

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J41C09000000005

U.O. TECNOLOGIE NORD

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO E ROVERETO

SISTEMI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO

RELAZIONE TECNICA IS

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I B 0 Q 3 A R 5 8 R O I S 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	Buccheri	15/12/20	Borzillo	15/12/20	Mazzocchi	15/12/20	M. Gambaro 15/12/20



File: IB0Q3AR58ROIS0000001A Relazione Tecnica IS.docx

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	ACRONIMI E DEFINIZIONI.....	6
4	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI.....	8
5	STATO INERZIALE DEI SISTEMI IN ESERCIZIO	13
5.1	LINEA STORICA VERONA-BRENNERO.....	13
5.2	LINEA AC VERONA-BRENNERO	14
6	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	15
7	SISTEMI DI SEGNALAMENTO.....	17
7.1	INTRODUZIONE	17
7.2	SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO SCCM	17
7.3	SISTEMA DI SEGNALAMENTO DI TERRA (SST)	18
7.4	PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO E PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI SEGNALAMENTO	19
7.4.1	<i>Funzionalità</i>	19
7.4.2	<i>Prestazioni</i>	20
7.4.3	<i>Ridondanza</i>	20
8	SOTTOSISTEMA DISTANZIAMENTO TRENI (SDT)	21
8.1	RADIO BLOCK CENTRE.....	21
8.1.1	<i>Postazione Operatore</i>	22
8.1.2	<i>Gestione delle ridondanze</i>	22
8.2	BOE EUROBALISE	23
9	SOTTOSISTEMA GESTIONE DELLA VIA (GDV)	25
9.1	DESCRIZIONE DELLA TRATTA.....	25
9.2	ARCHITETTURA DEL SOTTOSISTEMA GESTIONE DELLA VIA	26
9.3	IL NUCLEO VITALE CENTRALE.....	27
9.4	IL SOTTOSISTEMA GESTIONE DELLA VIA NEI POSTI DI SERVIZIO TIPO PM, PC, PJ	28
9.5	IL SOTTOSISTEMA GESTIONE DELLA VIA NEI POSTI DI SERVIZIO TIPO PT	29
9.6	ENTI DI PIAZZALE	29
9.6.1	<i>Circuiti di Binario</i>	29
9.6.2	<i>Deviatoi</i>	29
10	RILEVAMENTO TEMPERATURA BOCCOLE	30
10.1	ARCHITETTURA E LEGAMI FUNZIONALI	30
10.2	CRITERI DI GESTIONE DEGLI ALLARMI RTB.....	30
10.3	POSIZIONAMENTO APPARATI.....	30
11	CAVI PER IL SEGNALAMENTO	32
12	CARTELLONISTICA DI SEGNALAMENTO.....	33
13	GESTIONE DEL CAMBIO TENSIONE 3 KV – 25 KV (POC).....	34
14	INTERCONNESSIONE CON LA LINEA STORICA	35
14.1	GENERALITA'	35
14.2	PP/ACC BIVIO/PC ACQUAVIVA (PJ2).....	35
14.3	PP/ACC TRENTO RONCAFORT (PJ2)	36
14.4	PP/ACC TRENTO	36
14.5	DISTANZIAMENTO TRENI LS VERONA-BRENNERO	37
14.6	ACCM LS VERONA-BRENNERO	37
14.7	ERTMS-L2 SOVRAPPOSTO SU LS VERONA-BRENNERO.....	37



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

RELAZIONE TECNICA IS

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R587 RO	IS 00 00 001	A	3 di 41

14.8	SCMT LS VERONA-BRENNERO	37
14.9	SCC/SCCM LS VERONA-BRENNERO	37
15	FABBRICATI TECNOLOGICI.....	38
15.1	GENERALITA'	38
15.2	CARATTERISTICHE DEI FABBRICATI ALL'APERTO	38
15.3	CARATTERISTICHE DEI LOCALI IN GALLERIA.....	40
16	SISTEMI DI ALIMENTAZIONE.....	41

1 PREMESSA

Nell'ambito degli interventi relativi al quadruplicamento della Linea AC Fortezza-Verona, che costituisce l'accesso sud alla Galleria di base del Brennero, sono stati definiti quattro lotti funzionali:

- Lotto 1 - Tratta Fortezza – Ponte Gardena
- Lotto 2 - Circonvallazione di Bolzano
- Lotto 3 - Circonvallazione di Trento e Rovereto
- Lotto 4 - Ingresso a Verona

Oltre a quanto sopra, saranno previsti tre ulteriori lotti di completamento per congiungere i diversi lotti funzionali e completare l'intera linea.

Il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica descritto nel presente documento è relativo alla realizzazione del Lotto 3 – Circonvallazione di Trento e Rovereto, limitatamente ad una prima fase che prevede il solo intervento per la Circonvallazione di Trento.

Il presente progetto è stato realizzato tenendo conto dei Sistemi di Segnalamento e Supervisione che si riterranno in esercizio sulla Linea Storica alla consegna degli interventi di progetto: sarà cura delle successive fasi progettuali l'adattamento delle soluzioni per tener conto di eventuali ulteriori evoluzioni tecnologiche.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di definire i requisiti generali dei sistemi di Sicurezza e Segnalamento e dei sistemi di Supervisione e Automazione relativi agli interventi per la realizzazione Lotto 3 – Circonvallazione di Trento.

Tali requisiti costituiranno la base di riferimento per la stesura del successivo progetto definitivo, evidenziando:

- Le soluzioni architetture previste;
- I sottosistemi/componenti principali costituenti il sistema;
- Le funzioni ad essi demandate.

In questo ambito l'intervento è relativo alla realizzazione dell'attrezzaggio tecnologico della tratta AC Circonvallazione di Trento (Lotto 3) compresa tra il PT di Roncafort e il PT di Acquaviva e delle opere relative all'interconnessioni della nuova tratta AV con la Linea Storica Verona Brennero in esercizio

I lavori consistono nell'attrezzaggio del sistema di segnalamento della tratta da PT Roncafort a PT Acquaviva per consentire:

- il percorso dal PT Acquaviva, bypassando le stazioni di Mattarello e Trento, sino al PT Roncafort su linea AC attrezzata con ERTMS livello 2, senza soluzione di continuità;
- le transizioni da e per la Linea Storica in corrispondenza delle interconnessioni di Acquaviva (lato Sud) e Trento Roncafort (lato Nord).

3 ACRONIMI E DEFINIZIONI

ACC	Apparato Centrale a Calcolatore
ACCM	Apparato Centrale a Calcolatore - Multistazione
ANSF	Agenzia Nazionale Sicurezza Ferroviaria
ATC	Automatic Train Control
AC	Alta Capacità
BTS	Base Transceiver Station
CdB	Circuito di Binario
DCO	Dirigente Centrale Operativo
EoA	End of Authority
ERTMS	European Railway Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
GAT	Gestore Attuatori
GDV	Gestione della Via
GSM-R	Global System for Mobile - Railway
II	Sistema Isolato Generatore/Isolato Utilizzatore
I/O	Input/Output
IS	Impianti di Segnalamento
IT	Sistema Isolato Generatore/Utilizzatore a Terra
LT/L2	Linea Tradizionale/Linea ERTMS Livello 2
MA	Movement Authority
MP	Merci Pericolose
MSC	Mobile services Switching Centre
MT/BT	Media-Bassa tensione
NVC	Nucleo Vitale Centrale
NVP	Nucleo Vitale Periferico
PCS	Posto Centrale Comando/Controllo
PC	Posto di Comunicazione
PdS	Posto di Servizio
PJ2	2° Bivio di interconnessione
PM	Posto di Movimento
PK	Progressiva chilometrica
PJ	Posto di Interconnessione
PPF	Posto Periferico Fisso
PPM	Posto Periferico Multistazione
PP/ACC	Posto Periferico ACC
PT	Posto Tecnologico
QE	Quadro Elettrico Essenziale
QGBT	Quadro Generale Bassa Tensione
RBC	Radio Block Centre
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RTB	Rilevamento Temperatura Boccole
SIL	Safety Integrity Level
SCC	Sistema Comando e Controllo
SCCM	Sistema Comando e Controllo Multistazione
SCMT	Sistema Controllo Marcia Treni
SDT	Sistema di Distanziamento Treni
SMAV	Sistema Monitoraggio Alta Velocità
SSB	Sotto Sistema di Bordo

RELAZIONE TECNICA IS

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 58 RO	IS 00 00 001	A	7 di 41

STI	Specifiche Tecniche di Interoperabilità
TLC/LD	Rete di Telecomunicazioni Lunga Distanza
TN	Tratto Neutro
TSR	Temporary Speed Restriction
TVCC	TV Circuito Chiuso
UPS	Uninterruptedly Power Supply

4 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

Nello sviluppo del progetto si è tenuto conto delle principali Normative CEI e UNI, dei Manuali di Progettazione, degli schemi di principio in uso presso RFI, delle specifiche tecniche per impianti ACEI e dei seguenti regolamenti, norme, istruzioni e capitoli:

Si elencano nel seguito le disposizioni che caratterizzano le attività previste dal progetto:

RIF.	EMISSIONE	DOCUMENTO	DATA	CODIFICA
[RIF0]	RFI	Progetto 0292 Quadruplicamento Fortezza-Verona - Definizione dei Dati e Requisiti di Base	04/04/2011	Nota RFI prot. RFI.DIN.DPI.NC\A0011\P\2020\000548
[RIF1]	ITALFERR	Analisi Dati e Requisiti di Base e Integrazioni Specifiche Tecniche-Funzionali	16/10/2013	Nota Italferr prot. AND.VR.0067608.13.U
[RIF2]	ITALFERR	Lotto 3 - Analisi Dati e Requisiti di Base e Integrazioni e Specifiche Tecnico-Funzionali	19/09/2014	Allegato 1 alla Nota Italferr prot. AND.VR.0064207.14.U
[RIF3]	RFI	SRS AV volume 1 capitolo 6	13/03/2002	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D01 B
[RIF4]	RFI	SRS AV volume 1 sezione A	21/03/2002	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D02 B
[RIF5]	RFI	SRS AV volume 1 sezioni B, C, D, E	21/03/2002	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D03 B
[RIF6]	RFI	SRS AV volume 1 appendice gestione interconnessioni	10/10/2003	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.01.D06 A04
[RIF7]	RFI	SRS AV volume 1 appendice gestione gallerie	28/07/2005	RFI.DI.TC.PATC.SR.AV.02.R01 A
[RIF8]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD0 B
[RIF9]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 1 - Appendice Capitolo 6	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD2 B
[RIF10]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 2 - Circolazione Carrelli e Treni Materiali	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD3 B
[RIF11]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 4 - Gestione Interconnessioni	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DE1 A
[RIF12]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 5 - HMI RBC AV per l'operatore della circolazione	15/03/2007	RFI TC PATC SR AV DE2 A
[RIF13]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 6 - HMI per responsabile circolazione	N.N.	RFI TC PATC SR AV 01 DD5 A
[RIF14]	RFI	Specifica Generale del sistema di segnalamento AV- Allegato 3 - Miglioramento sicurezza in galleria- Aspetti di segnalamento	15/03/2007	RFI TC.PATC SR AV 01 DD4 B
[RIF15]	RFI	ACC Multistazione – Requisiti Funzionali di Logica	15/03/2007	RFI DTC DN SSS IM SR IS 08015 A
[RIF16]	RFI	Tipologie di movimenti ammesse nel sistema ferroviario italiano. Piani di attrezzaggio dei collegamenti tra fasci della stessa località di servizio e con impianti raccordati all'IFN;	27/12/2019	RFI-DTC\A0011\P\2019\0002882
[RIF17]	<i>p.m.</i>			
[RIF18]	RFI	Schema V425 – Condizioni logiche di interfaccia dell'ACCM verso SCC/M e aggiornamenti successivi		RFI DTCITSSSS SP IS 08 055 B
[RIF19]	RFI	Schema V424A – Condizioni logiche di Interfaccia tra ACCM e RBC per applicazioni ERTMS/ETCS L2 su linee convenzionali	28/11/2019	RFI DT ST SCCS SP IS 08 152 Rev E
[RIF20]	<i>p.m.</i>			
[RIF21]	CEI	EN 50126 - Railway Applications. The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)	1999	
[RIF22]	CEI	EN 50128 - Railway Applications: Software for Railway Control and Protection Systems	2001	
[RIF23]	CEI	EN 50129 - Railway Applications: Safety Related Electronic Systems for Signalling	2003	
[RIF24]		UNISIG SUBSET 026 - ERTMS/ETCS System Requirements Specification ver. 2.3.0		
[RIF25]	ERA	STI 2006/860/EC - Control and command Subsystem ERTMS	7/11/2006	

RELAZIONE TECNICA IS

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 58 RO	IS 00 00 001	A	9 di 41

RIF.	EMISSIONE	DOCUMENTO	DATA	CODIFICA
[RIF26]	ERA	STI 2008/386/EC - Control and command Subsystem ERTMS modifying Annex A to 2006/679 and Annex A to 2006/860	23/04/2008	
[RIF27]		UNISIG SUBSET 036 – FFFIS for Eurobalise ver. 2.4.1		
[RIF28]		UNISIG ETCS Marker-board definition 06E068 Ver.2.0		
[RIF29]	<i>p.m.</i>			
[RIF30]	<i>p.m.</i>			
[RIF31]	RFI	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione per Impianti di Sicurezza e Segnalamento	01/03/2010	RFIDTCDNSSSTBSFIS06732 rev. D
[RIF32]	RFI	Sistema di Alimentazione e Protezione degli impianti di Segnalamento e Telecomunicazioni delle linee AV/AC	04/05/2006	RFI-DTC\A0011\P\2006\0001157
[RIF33]	RFI	Specifica Tecnica per la "Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione"	14/12/2018	RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B
[RIF34]	<i>p.m.</i>			
[RIF35]	<i>p.m.</i>			
[RIF36]	<i>p.m.</i>			
[RIF37]	RFI	Circuito di binario di linea o stazione ad audiofrequenza senza giunto isolato meccanico.	12/09/2014	RFI DTC STS ST SR SS36 006 A
[RIF38]	<i>p.m.</i>			
[RIF39]	RFI	Specifica Generale del Sistema AV – Allegato 6 - Specifica dei requisiti HMI SS AV per l'operatore della circolazione		RFI TC PATC SR AV 01 DD5 A
[RIF40]	<i>p.m.</i>			
[RIF41]	<i>p.m.</i>			
[RIF42]	<i>p.m.</i>			
[RIF43]	<i>p.m.</i>			
[RIF44]	RFI	Sistemi di Supervisione ed automazione della Circolazione dei treni – Specifica dei requisiti funzionali		RFI DTCSTSSSS SR IS 14 034 A
[RIF45]	RFI	Apparati centrali computerizzati multistazione (ACCM) con sistema di supervisione della circolazione - specifica funzionale di 1° livello		RFI DTCSTSS SR IS 14 000 A
[RIF46]	RFI	Sistema di segnalamento per le applicazioni utilizzando apparati centrali computerizzati multistazione		RFI DTCDNSS SR IS 00 022 A
[RIF47]	RFI	Disposizione di Esercizio n° 15 del 15/09/2015 inerente l'"Emanazione della nuova Istruzione per l'Esercizio degli ACCM - Sezione A1";		
[RIF48]	RFI	Apparati Centrali a Calcolatore (ACC) - Apparati Centrali a Calcolatore Multistazione (ACC-M) - Interfaccia Cabina-Piazzale	16/11/2015	RFI DTC STS SR SR SI00 003 B
[RIF49]	RFI	Protocollo Vitale Standard – Rev. F	12/06/2017	
[RIF50]	RFI	Protocollo Vitale - Requisiti Funzionali" rev. A	20/02/2012	
[RIF51]	<i>p.m.</i>			
[RIF52]	<i>p.m.</i>			
[RIF53]	ANSF	Deroga alle distanze minime di visibilità segnali (art. 54 R.S.)	18/09/2008	Prot. ANSF 01039/08
[RIF54]	<i>p.m.</i>			
[RIF55]	<i>p.m.</i>			
[RIF56]	<i>p.m.</i>			
[RIF57]	<i>p.m.</i>			
[RIF58]	<i>p.m.</i>			
[RIF59]	ERA	STI 2012/88/EU - DECISIONE DELLA COMMISSIONE relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi «controllo-comando e segnalamento» del sistema ferroviario transeuropeo	12/01/2012	

RIF.	EMISSIONE	DOCUMENTO	DATA	CODIFICA
[RIF60]	ERA	STI 2012/696/EU - DECISIONE DELLA COMMISSIONE che modifica la decisione 2012/88/UE relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi «controllo-comando e segnalamento» del sistema ferroviario transeuropeo	06/11/2012	
[RIF61]	ERA	STI 2015/14/EU - DECISIONE DELLA COMMISSIONE del 5 gennaio 2015 che modifica la decisione 2012/88/UE relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi «controllo-comando e segnalamento» del sistema ferroviario transeuropeo	05/01/2015	
[RIF62]	ERA	REGOLAMENTO (UE) 2016/919 DELLA COMMISSIONE del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi «controllo-comando e segnalamento» del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.	27/06/2016 16/05/2019	

Oltre a quanto dettagliato sopra, sono elementi di riferimento anche tutte le specifiche SCMT e ERTMS per la linea Storica, e in particolare:

SCMT

- SRS SCMT-SST Volume 1 – Sistema rev. B del 30/09/2016;
- SRS SCMT-SST Appendice B al Volume 1 – Funzioni del sistema SCMT rev. G del 30/09/2016;
- SRS SCMT-SST Volume 2 – Sottosistema di Terra rev. D del 04/12/06;
- SRS SCMT-SST Appendice A al Volume 2 – Regole telegrammi SCMT. rev. D del 20/07/07 e relativi allegati;
- SRS SCMT-SST Appendice B al Volume 2 – Implementazione delle funzionalità tramite PI rev. G del 04/12/06;
- SRS SCMT-SST Appendice C al Volume 2 – Formato dati per la comunicazione tra SST e SSB rev. C del 16/10/06;
- SRS SCMT-SST Appendice D al Volume 2 – Consistenza e modalità delle interfacce con gli apparati IS (tecnologia a relè) e circuiti vari rev. C del 12/06/06 e relativi allegati;
- SRS SCMT-SST Appendice E al Volume 2 – Standardizzazione della documentazione di un progetto SCMT-SST rev. C del 04/12/06;
- SRS SCMT-SST Allegato 1 Appendice E al Volume 2 – Piano schematico SCMT rev. E del 10/16;
- SRS SCMT-SST Allegato 2 Appendice E al Volume 2 – Profilo di Linea SCMT con BAcc rev. D del 10/16
- SRS SCMT-SST Allegato 3 Appendice E al Volume 2 – Profilo di linea SCMT con Bca rev. E del 10/16;
- SRS SCMT-SST Allegato 4 Appendice E al Volume 2 – Tipologici elaborati di progetto SCMT-SST per P. d. S.;
- SRS SCMT-SST Allegato 5 Appendice E al Volume 2 – Tipologici elaborati di progetto SCMT-SST per la linea;
- SRS SCMT-SST Appendice H al Volume 2 – Distribuzione e attribuzione aree geografiche e numeri identificativi PI rev. D del 04/12/06;
- SRS SCMT-SST Appendice I al Volume 2 – Contenuti del programma di esercizio SCMT di stazione e linea afferente rev. D del 04/12/06;

- SRS SCMT-SST Appendice L al Volume 2 – Contenuti del programma di esercizio SCMT di linea rev. D del 04/12/06;
- SRS SCMT-SST Appendice M al Volume 2 – Misure di terra rev. E del 04/12/06;
- SRS SCMT-SST Appendice N al Volume 2 – Specifica tecnica per il sottosistema diagnostico di terra SCMT rev. E del 04/12/06;
- Modifiche alle specifiche di Volume 2 “Gestione Binari Tronchi utilizzati per servizio viaggiatori” Cod.: RFI TC PATC ST CM 02 DF2 A del 15/10/2008;
- SCHEDA DI REVISIONE DELLE SPECIFICHE SCMT – Modifica alle appendici A – B – D – E – M del Vol. 2 SST SRS/SCMT per l’applicazione della liberazione anticipata della marcia a 30 km/h – Cod.: RFI_SST_100_02 del 21/05/2019;
- SCHEDA DI REVISIONE DELLE SPECIFICHE SCMT – Modifica alle Appendici D – E del Vol. 2 SST SRS/SCMT per l’applicazione dell’Infill – Cod.: RFI_SST_109_02 del 21/05/2019;
- SPECIFICA DEI REQUISITI – Regole per la determinazione dei segnali attrezzati con SCMT che necessitano della velocità di rilascio ridotta – Cod.: RFI_DTSTSCCS_SR_IS_14_089 Rev. D del 29/05/2019;
- SCHEDA DI REVISIONE TRANSITORIA DELLE SPECIFICHE SCMT – Modifica di gestione transitoria del codice Infill trasmesso a monte di un segnale con aspetto di G e anticipato da un segnale con aspetto di Gx o R/Gx – Cod.: RFI_SST_C_038_C del 21/05/2019;
- SCHEDA DI REVISIONE DELLE SPECIFICHE SCMT – Modifica alle Appendici A – B – D – E e M del Vol. 2 SST SRS/SCMT e Appendice B del Vol. 1 SST SRS/SCMT per la protezione degli itinerari verso binari parzialmente ingombri – Cod.: RFI_SST_110_03 del 01/10/2019;
- SPECIFICA DI ATTREZZAGGIO PER LA PROTEZIONE DEI TRENI IN PARTENZA DALLE STAZIONI DI TESTA – Cod.: RFI_DT_ST_SCCS_SR_IS_14_096 Rev. B del 11/03/2019;
- Rif. [68] Scheda di Revisione delle specifiche SCMT: “RIF_SST_110_03” del 01/10/2019 – “Adeguamento delle specifiche di terra per la gestione dell’aspetto R/G/G per ingresso su binario ingombro (Funzione Tb0)”;
- Gestione delle transizioni tra linee AV/AC e linee Tradizionali – Modalità di Attrezzaggio dei SST ERTMS e SCMT – Cod.: RFI_TC.PATC_ST_CM_01_DB5 Rev. F del 27/02/2007
- RFI, prot. RFI-DTC.STS\A0011\P\2016\0000247 del 14/06/2016 – “Progetto Infill e applicazione per ACC/ACC-M – Integrazione funzione controllo dispersione e relativi allegati
- RFI – Apparati Centrali a Calcolatore (ACC) e Apparati Centrali a Calcolatore Multistazione (ACC-M) – Sistema Integrato Protezione Infill (SIPI)

ERTMS

- Specifica generale del sottosistema di terra del sistema di distanziamento treni ERTMS/ETCS Livello 2 - RFI.DT.ST.SCCS.SS.IS.22.001.A
- SPECIFICA GENERALE DEL SISTEMA DISTANZIAMENTO TRENI ERTMS/ETCS LIVELLO 1 CON RADIO INFILL UNIT MULTISTAZIONE SOVRAPPOSTO A SISTEMI DI SEGNALAMENTO TRADIZIONALI ESISTENTI - RFI DT ST SCCS SS IS 22 003 A del 01/02/2018
- VOLUME 1 - SPECIFICA DEI REQUISITI DI SISTEMA - SISTEMA ERTMS/ETCS LIVELLO 1 CON RADIO INFILL SU LINEE DOTATE DI SEGNALAMENTO LATERALE LUMINOSO ED ATTREZZATE CON SISTEMA SCMT - RFI DT ST SCCS SS IS 22 004 A DEL 01/02/2018

- RELAZIONE PER LA GESTIONE DEL RISCHIO - MODIFICHE TECNICHE E NORMATIVE PER L'IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA ERTMS/ETCS SU LINEE ATTREZZATE CON SEGNALI FISSI LUMINOSI - RFI-DTC- NCR\A0017\P\2017\0002524
- RFI DT ST SCCS SR IS 22 050 - SPECIFICA DEI REQUISITI FUNZIONALI PER LE TRANSIZIONI DI LIVELLO.
- RFI DT ST SCCS SP IS 08 153 - V424B - CONDIZIONI LOGICHE DI INTERFACCIAMENTO DEGLI APPARATI IS PER APPLICAZIONI ERTMS/ETCS L1 CON RADIO INFILL SOVRAPPOSTE A SEGNALAMENTO LATERALE LUMINOSO
- Specifica Tecnica "SPECIFICA PER L'INTERFACCIAMENTO TRA SISTEMI DI DISTANZIAMENTO TRENI (SDT) E SISTEMI DI SUPERVISIONE E REGOLAZIONE (SSR)", cod. RFI DTC ST ACCS ST SI00 001 Rev.C del 28/11/2019;
- Istruzioni per l'esercizio degli apparati centrali – Parte III Apparati Centrali Computerizzati Multistazione – C – Linee attrezzate con ERTMS/ETCS L2 sovrapposto a sistemi di blocco elettrico con segnalamento luminoso laterale 1 – Linee a doppio binario;
- Istruzioni per l'esercizio degli apparati centrali – Parte III Apparati Centrali Computerizzati Multistazione – D – Linee attrezzate con ERTMS/ETCS L2 – Linee a doppio e semplice binario;
- RFI DT STER SR IS 22 003 1 A - Tool per la Gestione dei Rallentamenti. Specifica dei Requisiti Funzionali e di Interfaccia Grafica
- Regolamento 1299/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema "Infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea, del 18/11/2014.
- RFI, vol.1 SRS - sistema ERTMS/ETCS liv.2 su linee attrezzate con segnalamento laterale luminoso e con funzioni di liv.3 per applicazioni HD
- Lettera RFI-DTC.ST\A0011\P\2017\0000791
- UNISIG-ERTMS Subset 026 + Subset 108
- Specifica Generale del Sistema SS AV Allegato 4 Gestione Interconnessioni RFI TC PATC SR AV 01 DE1 A del 15/03/2007
- Gestione delle transizioni tra line AV/AC e line tradizionali. Modalità di attrezzaggio dei SST ERTMS e SCMT - RFI TC PATC ST CM 01 DB5 F
- Volume 2 SRS SOTTOSISTEMA DI TERRA — APPENDICE B Implementazione delle funzionalità tramite PI

Sono inoltre stati utilizzati i seguenti elementi come dati di base e/o riferimenti:

- ITALFERR – Progetto Preliminare Legge Obiettivo ed.2003;
- ITALFERR - Progetto Preliminare Lotto 3 – Circonvallazione Trento e Rovereto Ed. 2015
- ALSTOM – Progetto Esecutivo tratta Linea Storica Trento-Trento Roncafort Ed. 2020
- RFI FCL n. 43 – Fascicolo di Linea Bolzano – Verona

5 STATO INERZIALE DEI SISTEMI IN ESERCIZIO

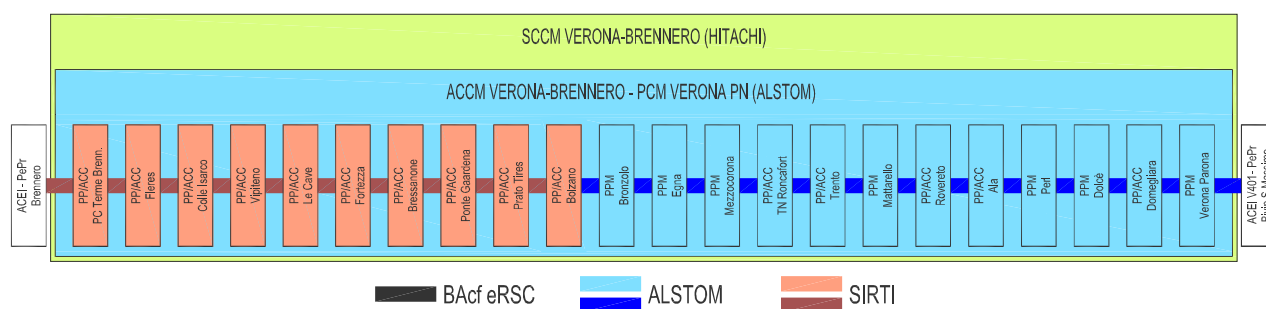
Per meglio inquadrare l'ambito entro il quale si inserisce l'intervento del progetto in oggetto, si descrive in sintesi lo stato inerziale di esercizio ipotizzato per gli impianti e tecnologie.

Per stato inerziale si intende lo stato degli impianti e sistemi di Segnalamento e Automazione all'atto della consegna degli interventi del presente progetto, che riguarda gli interventi attualmente in fase di progettazione o realizzazione nelle aree interessate e quelli pianificati secondo quanto comunicato dalla Committenza.

5.1 Linea Storica Verona-Brennero

Sulla Linea Storica si ipotizzano in esercizio allo stato inerziale i seguenti sistemi:

- ACCM Verona-Brennero, costituito da:
 - PCM ubicato al Posto Centrale al PCS di Verona Porta Nuova, che gestisce tutte le stazioni della Linea da Bivio/PC S. Massimo/e a Brennero/e, di realizzazione Alstom;
 - PPM e PP/ACC della tratta Bivio/PC S. Massimo /e-Bolzano/e, di realizzazione Alstom;
 - PP/ACC della tratta Bolzano(i)-Brennero/e di realizzazione Sirti;
 - BAcf e eRSC reversibile a quattro codici con architettura distribuita (PPBA), di realizzazione Alstom (tratta Bivio/PC S. Massimo/e-Bolzano/e) e Sirti (Bolzano/i-Brennero/e);



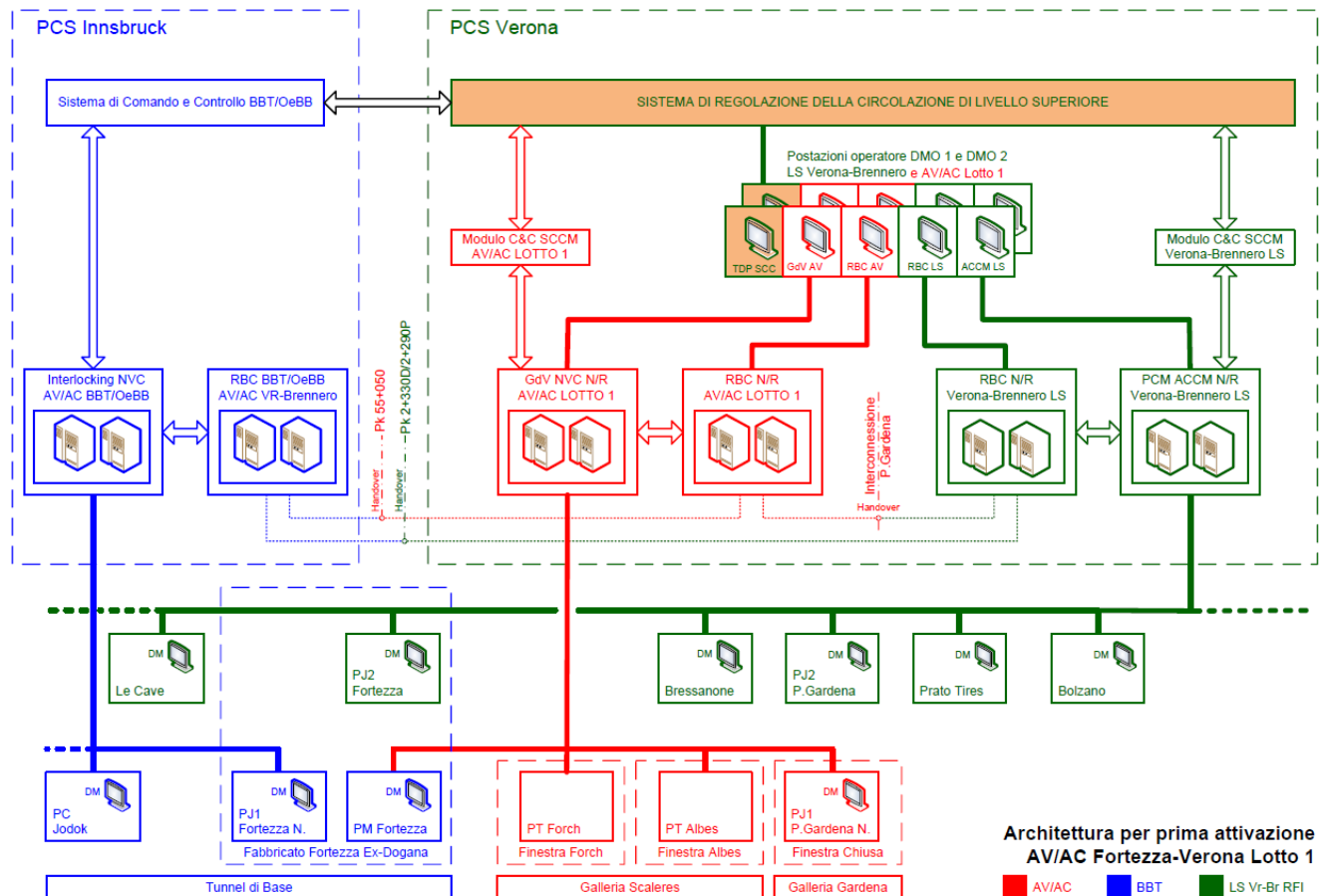
- Sistemi di comando, controllo e supervisione della circolazione SCC/SCCM Verona-Brennero, con Posto Centrale al PCS di Verona Porta Nuova, che supervisionano l'area dell'ACCM Verona Brennero con appositi moduli di interfaccia C&C, di realizzazione Hitachi;
- Sistemi di Diagnostica e Manutenzione di realizzazione Hitachi;
- Impianti SCMT con schede attuatori integrate nei PPM, PP/ACC o PPBA e relativi punti informativi fissi e commutati sul piazzale di realizzazione Alstom o Sirti a seconda della stazione/tratta di linea;
- Attrezzaggio ERTMS-L2 su Linea Storica (baseline 3) su tutta la Linea Storica, con posto Centrale RBC al PCS di Verona Porta Nuova, di fornitore Alstom.
- Impianti RTB dei diversi fornitori omologati;

5.2 Linea AC Verona-Brennero

Sulla linea AC si ipotizza in esercizio allo stato inerziale solo la tratta relativa al Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena (da definire il fornitore delle tecnologie), con i seguenti sistemi:

- GDV AC Verona-Brennero, con architettura Multistazione (ACCM), costituito da:
 - Posto Centrale GDV ubicato al Posto Centrale PCS di Verona Porta Nuova
 - PPF del Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena: PM Fortezza (BBT), PT Forch, PT Albes e PC/PJ1 Ponte Gardena
- SDT (Distanziamento Treni) AC Verona-Brennero ERTMS-L2 (Baseline 3) costituito da:
 - Posto Centrale RBC (Radio Block Centre) ubicato al Posto Centrale PCS di Verona Porta Nuova
 - Punti informativi (boe Eurobalise) sulla tratta PM Fortezza-PJ1 Ponte Gardena e sulle relative interconnessioni

In particolare, per lo stato inerziale, si ipotizza che la postazione Circolazione GDV/RBC della linea AC sia affiancata sullo stesso banco della postazione Circolazione dell'ACCM di Linea Storica, come a suo tempo descritto nella configurazione di progetto del Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena.



6 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il lotto funzionale 3 prevede il quadruplicamento della linea esistente (in seguito denominata “LINEA STORICA” o “LS”), con la creazione di una tratta di linea AC a doppio binario (in seguito denominata “LINEA AC” o “AC”) su tracciato non in affiancamento.

Il Nuovo tracciato inizia a Nord della stazione di Rovereto, dove i nuovi binari AC della Circonvallazione si allacciano alla linea storica Verona-Bolzano al Km ~85+024 Pari (riferimento 0+000 Binario Pari della nuova Linea AC), si sviluppa quasi completamente in galleria per circa 13 Km circa e termina allacciandosi al Km ~98+100 della suddetta linea storica, nell’ambito dello scalo di Trento Roncafort.

In particolare, l’intervento prevede la realizzazione della tratta AC di circonvallazione di Trento, con interconnessione LS/AC al nuovo Bivio/PC Acquaviva, per poi passare nella nuova Galleria “Trento Nord” di circa 12,4 Km, e rientro in Linea Storica in corrispondenza dello scalo di Trento Roncafort.

La Galleria “Trento Nord” sarà a doppia canna e a singolo binario con collegamenti (bypass) tra le due canne ogni 500 m circa: la doppia canna consentirà, attraverso la separazione fisica delle due vie di corsa e i bypass, l’eventuale passaggio dei viaggiatori scesi dal treno della canna incidentata all’altra canna, dove potranno attendere l’arrivo dei soccorsi in sicurezza.

Ad entrambe le uscite della galleria saranno inoltre previsti per ogni binario appositi marciapiedi FFP per l’esodo dei viaggiatori dall’eventuale treno incidentato.

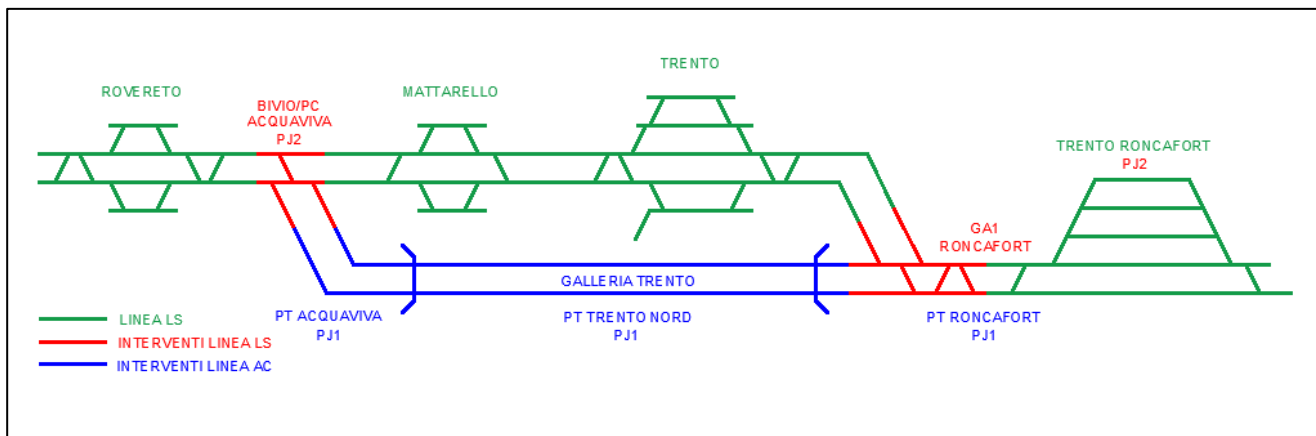


Figura 1: schema funzionale Lotto 3

Lo scenario previsto dal Modello di Esercizio prevede, per la tratta AC Circonvallazione di Trento, un traffico limitato prevalentemente ai treni Mercì, con velocità massima pari a 200 Km/h (con limitazioni a 150 Km/h nei tratti di collegamento all’aperto e di interconnessione).

Si precisa che l’intera tratta di Linea AC sarà alimentata a 3KV, con predisposizione per fase successiva a 25KV (che verrà realizzata solo con l’intervento di completamento del Lotto 3 con la circonvallazione di Rovereto).

In sintesi, sulla tratta AC di Circonvallazione di Trento, sono previsti i seguenti interventi:


- Nuovo **sottosistema GDV (Gestione Della Via)**, con realizzazione di un nuovo ACC Multistazione per la gestione della tratta di Circonvallazione di Trento a fronte dell’inserimento di tre nuovi Posti Periferici (PT Acquaviva, PT Trento Nord e PT Roncafort);

- Integrazione per il Lotto 3 del **sottosistema di Distanziamento Treni (SDT)** già in esercizio per il Lotto 1 con l'estensione dell'attrezzaggio ERTMS Livello 2 (baseline 3) e relativa gestione dei tratti antenna sulle Interconnessioni con la linea storica Verona Brennero, garantendo la percorrenza dei treni in sistema ERTMS L2 senza soluzione di continuità secondo gli standard Europei, con la funzionalità di Hand Over e garantendo la necessaria copertura radio e l'integrazione con gli impianti SCMT esistenti;
- Integrazione per il Lotto 3 del sottosistema RTB/RF già in esercizio per il Lotto 1 per la gestione di nuovi impianti RBC del Lotto 3;
- Integrazione per il Lotto 3 del sottosistema di Gestione delle comunicazioni già in esercizio per il Lotto 1 (oggetto di trattazione separata in altro documento);
- Integrazione per il Lotto 3 del **sistema di Automazione (SCC/SCCM Verona-Brennero)** già in esercizio, comprendente le funzionalità di Circolazione, Diagnostica e Telesorveglianza (oltre alle funzionalità di Sicurezza in galleria e DOTE oggetto di trattazione separata in altro documento);

La progettazione e realizzazione del sistema di segnalamento e distanziamento dovranno essere svolte con i criteri specificatamente richiesti dalle specifiche e secondo gli standard precedentemente riportati.

Eventuali attività di sviluppo (di Applicazione Generica) dell'interfaccia tra RBC adiacenti e dell'interfaccia tra ACCM adiacenti per lo scambio relazioni non sono oggetto della presente progettazione.

Sono invece oggetto della presente progettazione il processo di sviluppo e approvativo dell'Applicazione Specifica e del relativo Safety Case.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

7 SISTEMI DI SEGNALAMENTO

7.1 Introduzione

Il sistema di segnalamento previsto per la tratta AC di Circonvallazione di Trento è l' European Railway Traffic Management System (ERTMS) di Livello 2 (senza segnalamento luminoso laterale).

L'ERTMS è lo standard europeo che:

- garantisce la circolazione ferroviaria sicura in quanto costituisce un Automatic Train Control (ATC), in quanto tutti i componenti devono essere progettati per garantire il massimo livello di integrità di sicurezza (SIL4);
- garantisce l'interoperabilità tra le imprese di trasporto ferroviario;
- è concepito per potersi evolvere e poter completare le installazioni esistenti;
- offre le migliori prestazioni (raggiungere alte velocità con il minimo distanziamento tra i treni);
- offre la migliore affidabilità/disponibilità (grazie alla particolare architettura del sistema ERTMS, sono presenti pochi dispositivi lungo linea ed è quindi ridotta la probabilità di guasto);

Il sistema di segnalamento verrà progettato e realizzato nel rispetto della normativa internazionale per l'interoperabilità (vedi Specifiche Tecniche di Interoperabilità, STI [RIF25], [RIF26], [RIF60] , [RIF61] e [RIF62] e Specifiche UNISIG [RIF24]).

7.2 Sistema di Comando e Controllo SCCM

Per la gestione e l'esercizio della tratta AC di Circonvallazione di Trento è prevista l'integrazione nell'architettura del Posto Centrale SCCM della linea AC Fortezza-Verona previsto al PCS di Verona Porta Nuova., che si ipotizza già realizzato e in esercizio nell'ambito degli interventi di cui al precedente Lotto 1 (Tratta Fortezza-Ponte Gardena), e che comprende i seguenti sottosistemi:

- Circolazione – per la gestione e la regolazione del traffico mediante telecomando degli impianti di segnalamento;
- Trazione elettrica (DOTE AC 3KV e 25kV) per il telecomando degli impianti di trazione elettrica (Sottostazioni Elettriche, Posti di Parallelo e di Sezionamento) inclusa la messaggistica per le operazioni di toltà tensione
- Diagnostica e Manutenzione per il monitoraggio e la manutenzione delle infrastrutture e delle apparecchiature controllate dall' SCCM;
- TeleSorveglianza e Sicurezza per il supporto alla gestione di situazioni di emergenza o pericolose segnalate dagli impianti antintrusione/TVCC e antincendio.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

7.3 Sistema di Segnalamento di Terra (SST)

Il sistema di segnalamento di Terra della tratta AC di Circonvallazione di Trento si può funzionalmente dividere in due sottosistemi:

1. Sottosistema di Gestione della Via (GDV), che gestisce in sicurezza gli enti di linea/piazzale e invia lo stato di tali enti sia al sottosistema di distanziamento che al sistema supervisione circolazione (SCCM) utilizzando il sistema di comunicazione su Lunga Distanza (LD).
2. Sottosistema di Distanziamento (SDT), basato su ERTMS livello 2, che gestisce della marcia dei treni, realizzando in sicurezza le logiche di distanziamento.

Il sistema di segnalamento si interfaccia con il Sottosistema di Bordo, con il Sistema di Comando e Controllo della Circolazione (SCCM) con il Sistema di Telecomunicazioni e direttamente o indirettamente con altri sistemi/dispositivi (RTB, Alimentazione IS, Sistema di Monitoraggio AV (SMAV) etc..).

Nella figura sottostante sono evidenziati in rosso i sottosistemi non facenti parte dello scopo della presente Relazione.

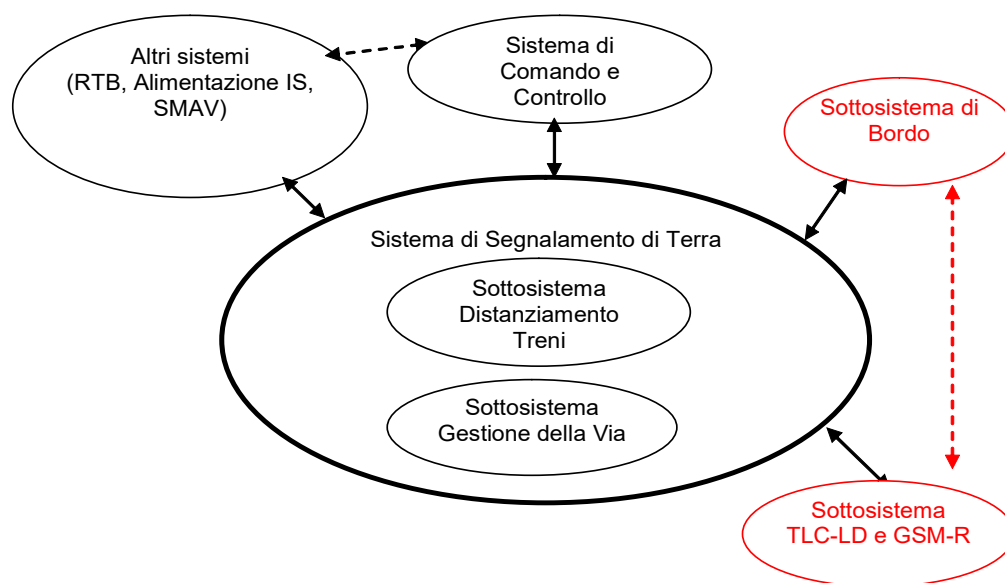



Figura 3: Architettura Generale

Il sistema di segnalamento sarà fornito inoltre di un Sistema di Monitoraggio di tipo AV (SMAV) del traffico dati tra RBC e NVC (attraverso la rete TLC-LD) e tra RBC e MSC attraverso il GSM-R. Tale sistema, che costituirà il Registratore Cronologico di Eventi per il Radiosegnalamento, verrà realizzato da una impresa distinta dalle imprese fornitrici dei sistemi monitorati al fine di garantire una registrazione indipendente dei dati (v. [RIF8]).

L'architettura del sistema di segnalamento di terra è riassunta nella figura successiva, dove in rosso sono evidenziati i dispositivi facenti parte del Sottosistema Distanziamento Treni e in blu quelli facenti parte del Sottosistema Gestione della Via; si rimanda ai capitoli 5 e 6 per una descrizione dettagliata di tali dispositivi e al capitolo 7 per il sistema RTB.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

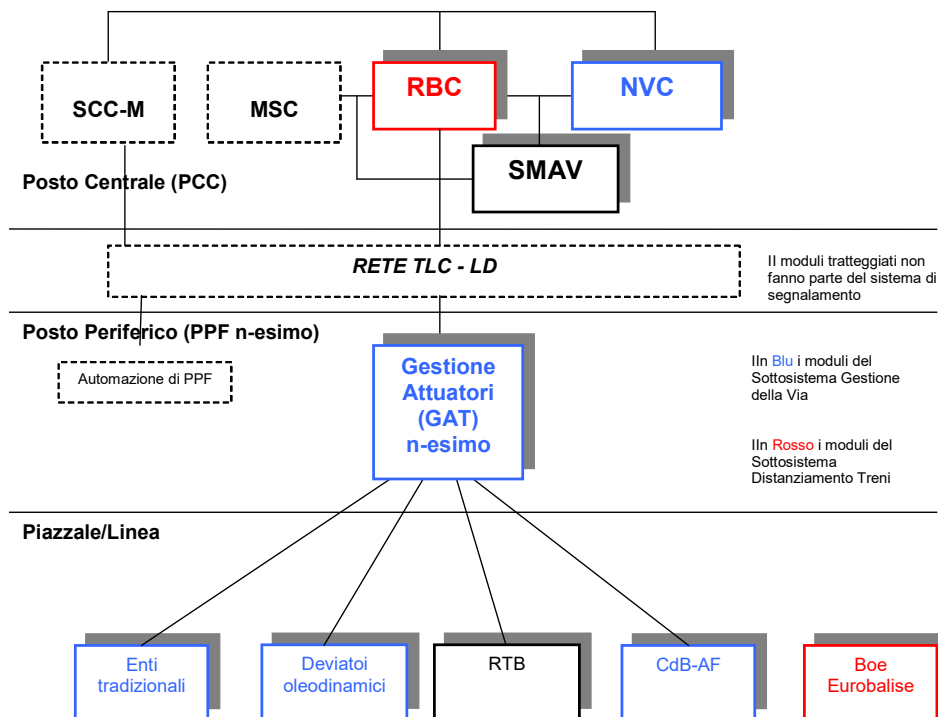


Figura 4: Architettura Sistema di Segnalamento e Sistemi/Dispositivi correlati

7.4 Principi di funzionamento e Prestazioni del sistema di segnalamento

7.4.1 Funzionalità

Il sistema di segnalamento di terra, insieme al sottosistema di bordo (SSB), realizza, come già evidenziato, la funzionalità di Automatic Train Control (ATC), ovvero garantisce il controllo continuo della velocità del treno verso punti fissi della linea (fine delle sezioni di blocco o rallentamenti).

Le autorizzazioni al movimento (Movement Authorities, MA), le informazioni di configurazione della tratta (pendenza, profilo statico di velocità, tratti neutri ecc.), rallentamenti e messaggi di emergenza vengono generati dal Radio Block Centre (RBC) sulla base delle indicazioni di posizione ricevute dal treno stesso e dai dispositivi di gestione della via (circuiti di binario e itinerari della logica di stazione). I messaggi vengono quindi inviati/ricevuti al/dal treno utilizzando il sistema di comunicazione GSM-R.

Il sottosistema di bordo calcola la curva di frenatura dinamicamente e comanda l'applicazione della frenatura se necessario.

Oltre alle funzionalità brevemente descritte e relative alla gestione del distanziamento treni, il sistema di segnalamento prevederà le seguenti funzioni:

- **Gestione Rallentamenti:** il RBC invia al treno le caratteristiche di Temporary Speed Restriction TSR (lunghezza, velocità massima), in corrispondenza di tratte soggette a rallentamenti attivati automaticamente per condizioni di via (ad esempio Fuori Servizio) o manualmente attraverso la postazione operatore per motivi di manutenzione;

	<p>ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</p>					
RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A	FOGLIO 20 di 41

- Gestione Emergenze: il RBC può inviare messaggi di arresto di emergenza utilizzando il canale prioritario GSM-R al singolo treno o a tutti i treni contemporaneamente in una determinata tratta. Tale funzionalità si adatterà alle esigenze previste dalle modalità di esercizio in emergenza;
- Gestione automatica dei tratti neutri (stacco trazione sui tratti di linea di contatto che separano il cambio fase della corrente alternata di alimentazione) e dei punti di cambio tensione (abbassamento archetti sul tratto di linea di contatto che separa la trazione a 25 KV c.a. da quella a 3kV c.c.);
- Gestione retrocessione (Reversing): in analogia con la specifica italiana per la Bologna-Firenze (tratta che si sviluppa per il 90% in galleria, v.[RIF14]) sarà prevista la modalità di uscita dei treni dal tunnel per retrocessione controllata dal sistema di segnalamento;
- Gestione della Funzione ‘Revoca Concordata’ per la liberazione artificiale di itinerario nei Posti di Servizio;
- Gestione allarmi per temperatura boccole: come descritto più dettagliatamente nel capitolo 7, il sistema di segnalamento interverrà automaticamente rallentando o fermando il treno in seguito al rilevamento temperatura boccole caldo o caldissimo rispettivamente.
- Gestione automatica e dinamica (generazione e distribuzione on-line ai fornitori) delle chiavi crittografiche ETCS.

Non è invece prevista la gestione della fermata a bersaglio (funzione Revoca Cooperativa di MA per fermata in un preciso luogo attrezzato per l’esodo), in quanto la presenza della seconda canna è considerata a tutti gli effetti una via di fuga.

7.4.2 Prestazioni

La tratta relativa al Lotto 3 – Circonvallazione di Trento, a doppio binario con circolazione banalizzata, prevede un traffico prevalentemente di treni Merci.


La velocità massima di linea prevista è pari a 200 Km/h, con limitazioni fino a 150 Km/h nei tratti di collegamento all’aperto e di interconnessione.

Lo scenario di riferimento per l’esercizio è quello di progetto.

7.4.3 Ridondanza

Analogamente a quanto previsto per il Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena, relativamente alle ridondanze si precisa quanto segue:

- Non è stata prevista la duplicazione dell’intero Posto Centrale (Disaster Recovery).
- Il sistema di segnalamento nel suo complesso dovrà essere in grado di gestire una terza via di comunicazione intesa come ridondanza fisica (percorso ferroviario diverso) rispetto all’anello del sistema Lunga Distanza.
- È stata prevista invece la duplicazione in riserva tiepida dei sistemi SDT e GDV e postazione operatore circolazione così come descritto nel successivo paragrafo.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

8 SOTTOSISTEMA DISTANZIAMENTO TRENI (SDT)

8.1 Radio Block Centre

Come già indicato nel capitolo dedicato allo stato inerziale dei sistemi e impianti, si ipotizza che allo stato inerziale sia già in esercizio un Sottosistema di Distanziamento Treni basato su ERTMS-L2, con Posto Centrale RBC a Verona (Postazione operatore integrata ACCM/RBC) dedicato alla gestione del solo Lotto 1 della linea AC Verona-Brennero (da PM Fortezza a PC/PJ1 Ponte Gardena Nord),

L'intervento prevede l'inserimento della nuova tratta AC del Lotto 3 (da PT Acquaviva a PT Roncafort) nell'architettura del RBC già esercizio per la tratta AC del Lotto 1, pertanto non è previsto un nuovo RBC dedicato al Lotto 3.

Il RBC ha il compito di garantire la separazione tra i treni nel rispetto delle limitazioni imposte dall'infrastruttura, dal materiale rotabile e dalle informazioni sullo stato della via ricevute da NVC. Il RBC realizza quindi in sicurezza (componente SIL4) le funzioni di distanziamento in livello 2 ERTMS e le altre funzioni connesse descritte dalle specifiche UNISIG (v.[RIF24]).

Attualmente viene previsto lo sviluppo della Baseline 2 (v. [RIF60-61-62]); nelle successive fasi progettuali potrà essere preso in considerazione il passaggio alla Baseline 3 (a seguito della necessaria fase di sperimentazione).

Il RBC è costituito da:

- una parte di logica (tipicamente un piattaforma hardware proprietaria SIL4);
- una postazione operatore in grado di visualizzare in sicurezza le informazioni relative alla posizione e velocità del treno, modalità di bordo ecc.(SIL4);
- un registratore giuridico di eventi;
- una unità di diagnostica ad uso operatore manutenzione;

In particolare, il RBC riceve:

- i controlli vitali da NVC (occupazione delle sezioni, stato di formazione degli itinerari, chiusure urgenti e/o fuori servizio in atto ecc.);
- le informazioni dal RBC adiacente (per la gestione dell'hand-over di RBC);
- le informazioni dai treni (tipicamente la posizione);
- i comandi dalla postazione operatore (tipicamente rallentamenti o emergenze);

Il RBC trasmette:

- informazioni di segnalamento ai treni (l'autorizzazione al movimento, Movement Authority MA, rallentamenti, emergenze);
- le informazioni verso il RBC adiacente;
- i controlli verso la postazione operatore (per la visualizzazione dei rallentamenti, emergenze in atto);
- i controlli verso NVC;
- informazioni di diagnostica al sistema di comando e controllo SCCM per la realizzazione della diagnostica integrata (v. [RIF8])

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

I mezzi trasmissivi utilizzati sono:

- per le relazioni con il NVC e gli RBC di altre tratte, il sistema di comunicazione Lunga Distanza in fibra ottica (doppia dorsale);
- per le relazioni con la Postazione Operatore Integrata, il Registratore Cronologico di Eventi e l'Unità di Diagnostica il sistema di comunicazione LAN locale;
- per la comunicazione con il treno il sistema GSM-R

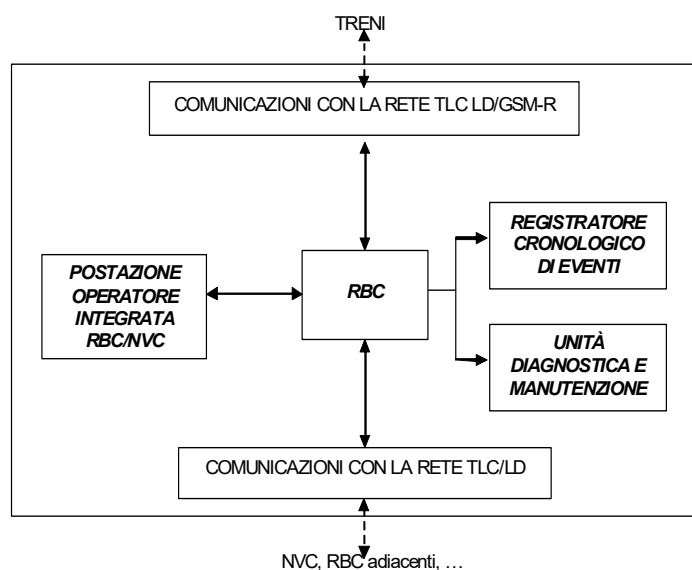


Figura 5: Schema a blocchi del RBC

8.1.1 Postazione Operatore

A livello di postazione operatore RBC si prevede l'integrazione della nuova tratta AC di Circonvallazione di Trento del Lotto 3 nella stessa postazione attivata e in esercizio nell'ambito del Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena, e comprendente anche le informazioni del sottosistema Gestione della Via e SCCM al fine di realizzare il sinottico generale (SIL4) ad uso dell'Operatore Responsabile Circolazione (v.[RIF8] e [RIF39]).

Per la descrizione dettagliata delle funzioni/operatività dei sottosistemi RBC, NVC e SCCM a disposizione dell'operatore circolazione si rimanda alle specifiche[RIF18], [RIF44], [RIF45] e [RIF46].

8.1.2 Gestione delle ridondanze

Al fine di garantire un elevato livello di regolarità di esercizio, i dati necessari alla gestione dei treni verranno memorizzati in apposite memorie flash e, analogamente a quanto già in esercizio per il Lotto 1, verrà implementato il 'Riavvio Automatico' di RBC in caso di indebito arresto. Al riavvio sarà garantito l'allineamento tra i dati di NVC e RBC.

Per motivi di disponibilità, il RBC e il NVC al Posto Centrale, saranno duplicati con un sistemi 'specchio' in riserva 'tiepida' (v. [RIF8]).

Il sistema 'specchio' sarà mantenuto spento in regime di normale funzionamento e sarà attivato solo in caso di degradi bloccanti o interruzione dell'esercizio degli apparati principali (mancato riavvio automatico per guasto bloccante).

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

Il sistema ‘specchio’ avrà caratteristiche hardware, software e di configurazione del tutto allineate e coerenti con il sistema nominale; per esso verrà previsto un opportuno programma di manutenzione e verifica di efficienza.

Le apparecchiature ridondate saranno collegate ai medesimi apparati di comunicazione che realizzano la rete del sistema nominale; in tal modo la commutazione fra il sistema in esercizio ed il sistema ‘specchio’ risulterà trasparente per le reti di comunicazione.

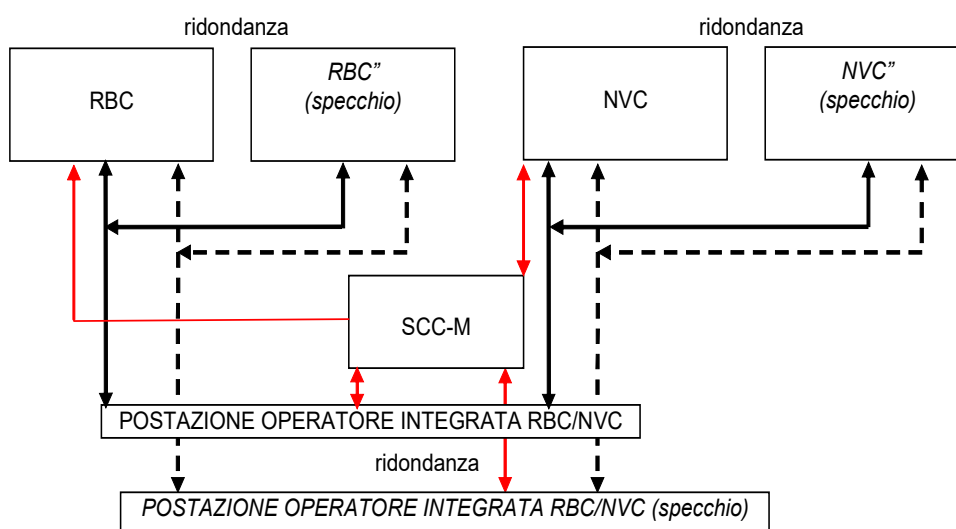


Figura 6: Gestione delle ridondanze

Per innalzare ulteriormente i livelli di disponibilità, la postazione operatore circolazione integrata RBC/NVC/SCCM risulta duplicata in hot stand-by.

8.2 BOE Eurobalise

Le boe Eurobalise sono dispositivi per la trasmissione di informazioni puntuali da terra a treno, dislocate lungo la linea. La realizzazione tecnologica delle boe Eurobalise deve rispettare quanto specificato nel documento UNISIG (v.[RIF27]). Le informazioni sono trasmesse a livello applicativo sotto forma di telegrammi, la cui struttura e semantica è specificata nel documento UNISIG (v.[RIF27]).

La boa prevista per il progetto avrà una capacità trasmissiva di 1023 bit complessivi e verrà energizzata dal transito dell'antenna di bordo del treno.

Una boa Eurobalise può trasmettere informazioni fisse oppure variabili nel tempo, se collegata ad un encoder. Un encoder è un dispositivo elettronico che genera i telegrammi da inviare alle boe Eurobalise a cui è connesso sulla base di informazioni ricevute dal sottosistema di Gestione della Via.

Un gruppo di due boe Eurobalise, collegate funzionalmente, si definisce Punto Informativo (PI).

A tipologia di Punti Informativi diversi corrispondono telegrammi e funzioni diverse.

Per l'applicazione della Tratta AC di Circonvallazione di Trento e Rovereto saranno previsti PI fissi e commutati ove necessario, per realizzare le funzionalità di ricalibrazione odometro di bordo, protezione dei



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

RELAZIONE TECNICA IS

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 58 RO	IS 00 00 001	A	24 di 41

movimenti in manovra e staff responsible, start of mission, registrazione su rete GSM-R nazionale, cambio sistema L0/L2 e viceversa.

In prima fase, con Linea di Contatto a 3 KV, non saranno previste boe per cambio fase e cambio tensione.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

9 SOTTOSISTEMA GESTIONE DELLA VIA (GDV)

9.1 Descrizione della Tratta

La tratta AC di Circonvallazione di Trento prevede i seguenti Posti di Servizio (PPF):

N	Nome Posto di Servizio	Progressiva (Km bin. P)	Tipologia PPF	Tipo di ubicazione e note
1	PT Acquaviva (PJ1)	Km 0+500	PT	All'aperto, in corrispondenza dei marciapiedi FFP all'imbocco Sud Galleria Trento Nord (stesso fabbricato Bivio/PC Acquaviva)
2	PT Trento Nord	~Km 6+740	PT	In galleria, in apposito bypass tecnologico
3	PT Roncafort (PJ1)	Km 13+627	PT	All'aperto (stesso fabbricato GA1 Trento Roncafort)

La tratta AC di Circonvallazione di Trento si interfacerà con i seguenti Posti di Servizio della Linea Storica (Direttrice Verona-Brennero):

N	Nome Posto di Servizio	Progressiva (Km bin. LS)	Tipologia PPF	Tipo di ubicazione e note
1	Bivio/PC Acquaviva (PJ2)	Km 85+525	PP/ACC	All'aperto, in corrispondenza dei marciapiedi FFP all'imbocco Sud Galleria Trento Nord (stesso fabbricato PT Acquaviva)
2	PP/ACC Trento Roncafort (PJ2)	Km 97+735	PP/ACC	Fabbricato GA1 all'aperto (stesso fabbricato PT Roncafort)

Nella tratta AC del Lotto 3 non sono previsti Posti di Servizio di tipologia PC (Posto di Comunicazione con deviatori) e PM (Posto di Movimento con deviatori i binari di precedenza), ma unicamente Posti di Servizio di tipologia PT (Posti Tecnologici).

Il Posto Tecnologico (PT) svolge la funzione di posto di concentrazione apparecchiature, con la sola funzione di gestire gli enti (cdb AF, RTB) che sono oltre i limiti fisici di tele-alimentazione.

Nel caso particolare della tratta AC di Circonvallazione Trento, saranno previsti un PT in galleria (PT Trento Nord) e due PT agli estremi della tratta (PT Acquaviva e PT Roncafort).

Si evidenzia che in nelle interconnessioni per il passaggio LS/AC sono presenti due tipologie di PJ (posto di Interconnessione): un apparato denominato PJ1 che svolge la funzione di Posto di Interconnessione lato Linea AC, e uno denominato PJ2 che svolge la stessa funzione lato Linea Storica.

Nel caso particolare della tratta AC di Circonvallazione Trento, i due PT agli estremi della tratta (PT Acquaviva e PT Roncafort) svolgeranno in aggiunta anche la funzione di PJ1 per l'ingresso/uscita in tratta AC.

Analogamente, lato Linea Storica, saranno presenti Posti di Servizio che svolgeranno la funzione di PJ2 (Bivio/PC Acquaviva e PP/ACC di Roncafort): la descrizione dei posti di servizio di Linea Storica è dettagliata in appositi capitoli della presente relazione.

9.2 Architettura del sottosistema Gestione della Via

Come già indicato nel capitolo dedicato allo stato inerziale dei sistemi e impianti, si ipotizza che allo stato inerziale sia già in esercizio un sottosistema GDV dedicato alla gestione del solo Lotto 1 della linea AC Verona-Brennero (da PM Fortezza a PC/PJ1 Ponte Gardena Nord), realizzato con un apparato di tipologia ACCM.

Per il Lotto 3 Circonvallazione Trento (e in futuro Rovereto) si ipotizza di realizzare un secondo nuovo sottosistema GDV dedicato, sempre realizzato con apparati di tipologia ACCM, che, analogamente a quanto realizzato per il Lotto 1, sarà pertanto composto da:

- Nucleo Vitale Centrale (con funzionalità di PCM per l'ACCM) che gestirà i tre Posti Periferici Fissi (PPF) lungo la tratta AC del Lotto 3;
- Posti Periferici Fissi compresi nella tratta AC e gestiti dal NVC (PT Acquaviva, PT Trento Nord e PT Roncafort)

L'architettura generale del sottosistema Gestione della Via è illustrata nella successiva figura.

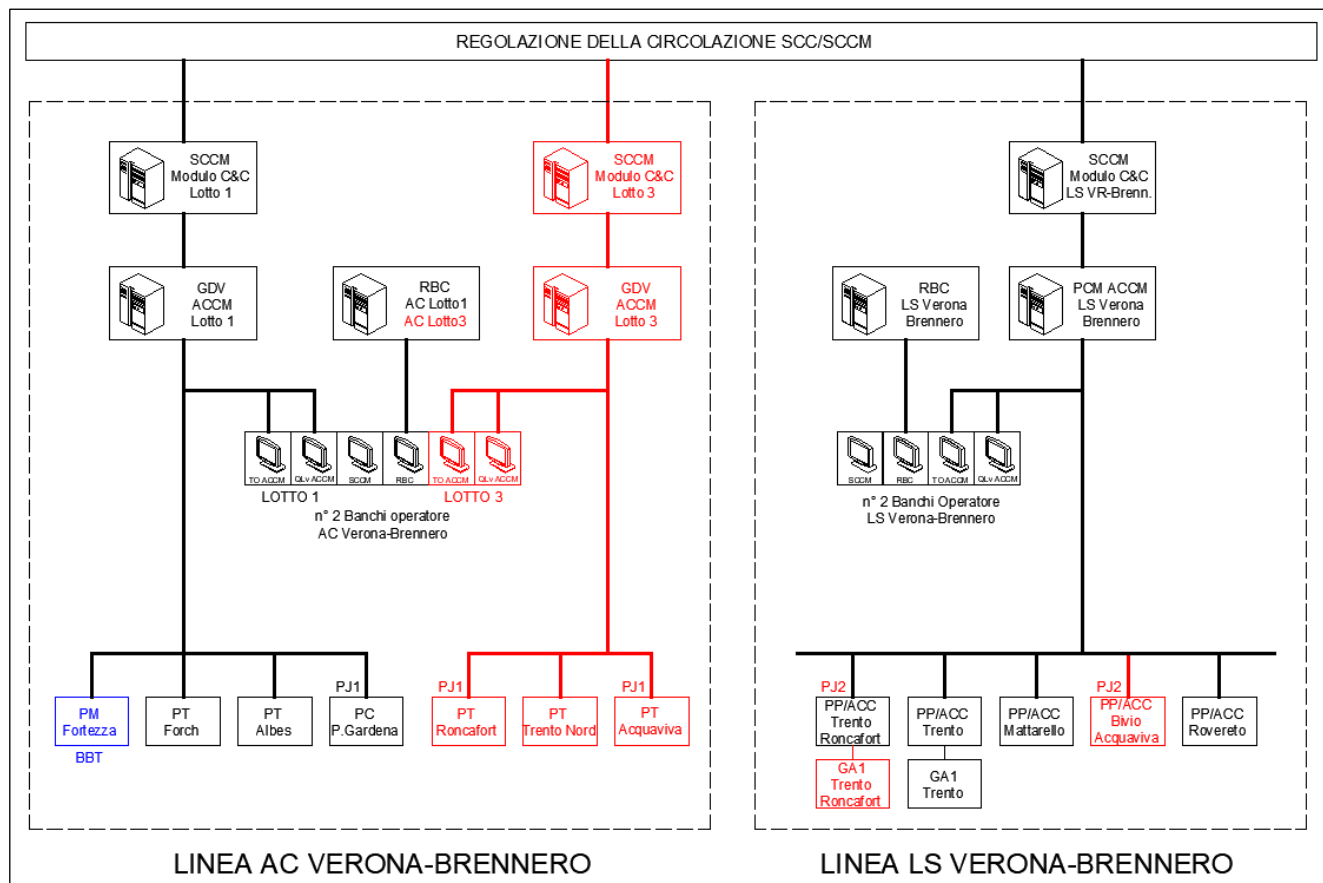


Figura 7: Schema a blocchi Sottosistema Gestione della Via (fase definitiva)

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

9.3 Il Nucleo Vitale Centrale

Il Nucleo Vitale Centrale (NVC) è il sottosistema della Gestione della Via che realizza e gestisce in sicurezza (componente SIL4) le logiche di tutte le stazioni dell'intera linea. In questo contesto dovrà essere in grado di realizzare tutte le funzionalità previste per un apparato centrale computerizzato Multistazione (v. [RIF15] e [RIF18]), compresa la gestione della circolazione carrelli e treni materiali, l'uso di chiavi elettroniche in luogo delle chiavi elettromeccaniche per Esclusione di Zone, Titolare Interruzione, Fuori Servizio.

Per la gestione e l'esercizio della tratta AC di Circonvallazione di Trento è prevista la realizzazione di un nuovo NVC, da installare al PCS di Verona P.N. dove sarà già in esercizio il NVC attivato con il precedente Lotto 1 (Tratta Fortezza-Ponte Gardena).

Verrà prevista anche la remotizzazione delle funzioni ad uso del personale della manutenzione e per la gestione circolazione carrelli mediante dispositivo palmare (v. [RIF8]).

Il NVC svolge inoltre gestisce le comunicazioni da/verso il RBC nel Posto Centrale e le comunicazioni (comandi/controlli) da/verso i sistemi di Gestione Attuatori (GAT) nei Posti di Servizio.

Come il RBC, il NVC è costituito da una parte di logica (tipicamente un piattaforma hardware proprietaria SIL4), una postazione operatore in grado di visualizzare in sicurezza le informazioni relative allo stato di formazione degli itinerari, fuori servizio, chiusura urgente ecc. (postazione operatore circolazione, v. par.5.1), un registratore giuridico di eventi, una unità di diagnostica ad uso operatore manutenzione e una unità di interfaccia verso sistemi esterni (tipicamente SCCM).

Al fine di garantire un elevato livello di regolarità di esercizio (v.[RIF8]), i dati necessari alla gestione della tratta verranno memorizzati in apposite memorie flash e verrà implementato il 'Riavvio Automatico' di NVC in caso di indebito arresto. Al riavvio sarà garantito l'allineamento tra i dati di NVC e RBC.

Per motivi di disponibilità, il NVC e la relativa interfaccia operatore, saranno duplicati con un sistema 'specchio' in riserva 'tiepida' (v. [RIF8]). Il sistema 'specchio' sarà mantenuto spento in regime di normale funzionamento e sarà attivato solo in caso di degrading bloccanti o interruzione dell'esercizio degli apparati principali (mancato riavvio automatico di NVC per guasto bloccante).

Il sistema 'specchio' avrà caratteristiche hardware, software e di configurazione del tutto allineate e coerenti con il sistema nominale; per esso verrà previsto un opportuno programma di manutenzione e verifica di efficienza. Le apparecchiature ridondate saranno collegate ai medesimi apparati di comunicazione che realizzano la rete del sistema nominale; in tal modo la commutazione fra il sistema in esercizio ed il sistema 'specchio' risulterà trasparente per le reti di comunicazione.

Il sistema 'specchio' dovrà essere alimentato da una sbarra di alimentazione distinta da quella che alimenta il sistema in esercizio.

Il NVC si interfaccia con sistema di comando e controllo SCCM per la trasmissione a quest'ultimo di informazioni relative a diagnostica e dati di circolazione (itinerari ecc.).

I comandi e controlli di tutti gli enti di piazzale verranno registrati in un Registratore Cronologico di Eventi esterno al sistema Multistazione (così come richiesto da [RIF8]).

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

9.4 Il Sottosistema Gestione della Via nei Posti di Servizio tipo PM, PC, PJ

Sebbene nell'intervento di cui al presente progetto non si prevedano Posti di Servizio di tipo PC e PM, per memoria si illustra comunque la struttura del sottosistema Gestione della Via per i Posti di Servizio di tale tipologia.

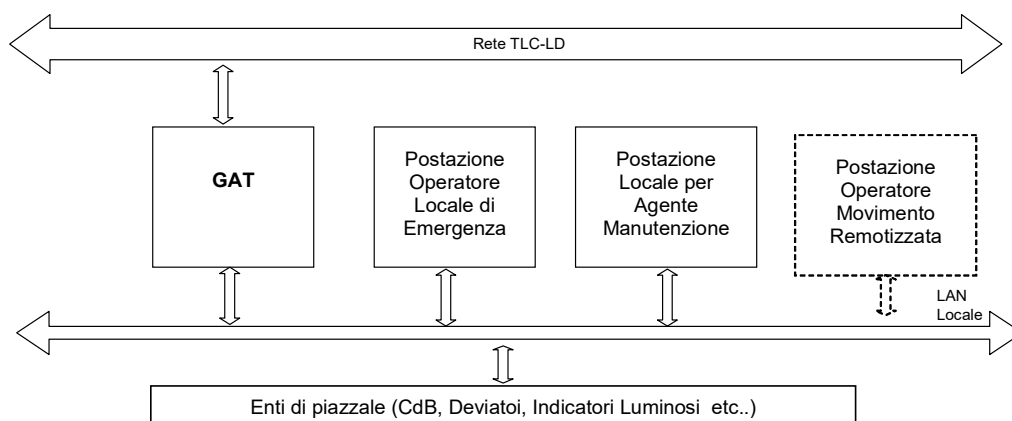


Figura 8 – Architettura sottosistema Gestione della Via per PdS tipo PM, PC, PJ

Nei posti di servizio tipo PM, PC, PJ sarà prevista una unità di gestione attuatori (GAT) degli enti (circuiti di binario, deviatoi, indicatori luminosi, ecc.) realizzata secondo gli standard di sicurezza e disponibilità di massimo livello (SIL4).

I Posti di Servizio sono normalmente non presenziabili, tuttavia dovrà essere previsto un insieme limitato di funzionalità (ad esempio la funzione di tracciato permanente di linea o la movimentazione dei deviatoi) per garantire l'operatività del Posto di Servizio anche in caso di degrado della comunicazione con il NVC al PCS (v. [RIF15]). Gli eventuali comandi verranno gestiti attraverso una postazione operatore locale di emergenza.

La 'modalità disconnessa' del Posto di Servizio in degrado non dovrà inficiare le altre postazioni periferiche a monte o di valle del Posto di Servizio stesso.

Sarà prevista la predisposizione per il collegamento con una Postazione Operatore Locale, remotizzata dal Posto Centrale, con giurisdizione relativa ai soli enti del Posto di Servizio in cui verrà ubicata e da attivare in mutua esclusione rispetto alla postazione di NVC al PCS

Sarà inoltre prevista anche una postazione locale ad uso dell'agente della manutenzione per la verifica delle informazioni di diagnostica e manutenzione del PdS.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

9.5 Il Sottosistema Gestione della Via nei Posti di Servizio tipo PT

Nei posti di servizio tipo PT saranno previsti unità di gestione attuatori (GAT) degli enti (solo circuiti di binario) realizzate secondo gli standard di sicurezza e disponibilità di massimo livello (SIL4).

Non sono previste ulteriori logiche locali.

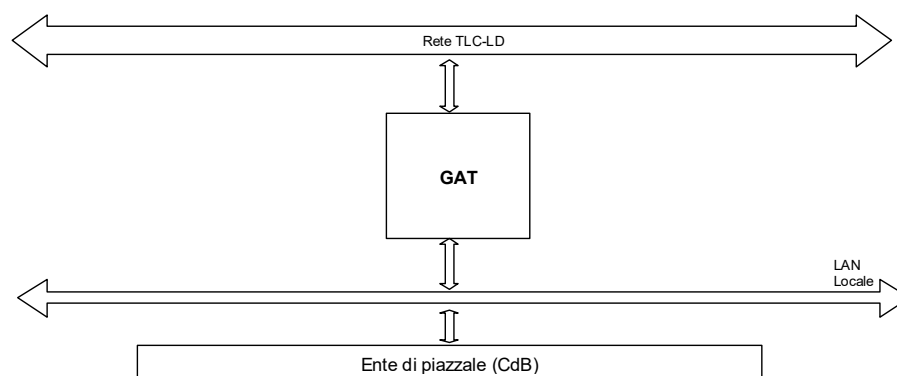


Figura 9 – Architettura sottosistema Gestione della Via per PdS tipo PT

9.6 Enti di piazzale

9.6.1 Circuiti di Binario

Sarà previsto un sistema che realizzi, in sicurezza, le funzioni di occupazione/liberazione delle sezioni di blocco e di verifica dell'integrità della rotaia.

A tal fine verranno essere utilizzati Circuiti di Binario ad Audiofrequenza (CdB AF) con giunti elettrici, secondo la normativa di [RIF37].

Ciò permette inoltre l'impiego di lunghe rotaie saldate senza soluzione di continuità, che favoriscono la conservazione della via e dei rotabili.

9.6.2 Deviatori

Nel presente progetto non sono previsti deviatori sulla tratta AC.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

10 RILEVAMENTO TEMPERATURA BOCCOLE

10.1 Architettura e Legami Funzionali

Il sistema RTB è suddiviso in cinque unità logiche principali:

- **Apparati di binario:** questa parte del sistema è costituita da una traversina speciale (Traversina di Misura) e dai pedali di rilevamento ruote. La Traversina di Misura è una traversina di acciaio cava, opportunamente sagomata per accogliere le apparecchiature elettroniche per la misura della temperatura delle boccole e per la misura della temperatura dei freni;
- **Apparato di garitta/cabina:** questa è la parte del sistema che si occupa dell'elaborazione dei dati provenienti dall'apparato di binario e del controllo e della supervisione di quest'ultimo. Può essere collocata in un'unica struttura (armadio) posto nel Posto di Servizio o in garitta lungo linea;
- **Sistema di controllo e supervisione locale:** realizzato da alcuni moduli di I/O collegati ad un bus di interconnessione, ed è responsabile della regolazione e del controllo dell'Apparato di binario, e di alcune funzioni dell'Apparato di garitta;
- **Sistema di comunicazione:** utilizzato per lo scambio dei dati tra l'apparato di garitta e il Posto di Controllo e per la visualizzazione degli allarmi sul monitor di quest'ultimo;
- **Posto di Controllo Centrale:** realizza l'interfaccia tra il sistema RTB e il mondo esterno, sia esso rappresentato da un operatore umano o da altri sistemi.

10.2 Criteri di Gestione degli Allarmi RTB

In accordo alle Specifiche RFI (v.[RIF8]) l'architettura funzionale proposta prevede che la gestione degli allarmi RTB sia svolta dal RBC.

I criteri di gestione degli allarmi RTB saranno i seguenti (v. Specifiche RFI [RIF9]):

- **Rilevamento RTB 'Allarme Caldissimo':** il RBC dovrà imporre l'arresto del treno al successivo Punto di Verifica Boccole;
- **Rilevamento RTB 'Allarme Caldo' o 'Allarme Relativo Massimo':** il RBC dovrà imporre al treno un rallentamento a 150 km/h fino al successivo Punto di Rilevamento;
- **RTB escluso o degrado di lettura:** il RBC dovrà imporre al treno un rallentamento a 150 km/h esteso fino al successivo Punto di Verifica Boccole successivo a quello escluso/in degrado.

Figura 14 – Legami funzionali del sistema RTB

10.3 Posizionamento Apparati

La definizione del posizionamento dei punti di lettura si basa sull'attuale normativa RFI per linee attrezzate con ERTMS Livello 2.

In essa è prevista l'installazione dei punti di lettura con modulo di circa 24 Km (massimo 30 km).

In particolare, essendo presente nel progetto una galleria di lunghezza maggiore di 1000m (tunnel di base), si terrà anche conto dei requisiti applicabili al sistema RTB prescritti dalla STI.

Il passo è legato alla velocità massima della linea, ma il posizionamento preciso deve tener conto, ove possibile, anche di altri fattori quali:

- Il punto di arresto dovrà essere posizionato in modo da non provocare la frenatura di emergenza;

- il punto di arresto del treno sarà situato in località non pericolose per l'effettuazione della verifica;
- dovrà essere consentito un accesso agevole all'impianto da parte del personale di manutenzione.

Sulla LS sono presenti due sistemi RTB, con un passo di circa 56 Km uno dall'altro:

- RTB ALA (PVB Km 54+883 LS con PdR direzionali ai Km 51+206 e Km 58+200)
- RTB MEZZOCORONA (PVB Km 111+624 LS con PdR direzionali ai Km 107+550 e Km 116+467)

In funzione degli input suddetti e tenendo conto del posizionamento dell'ubicazione degli apparati RTB di Linea Storica, per la tratta AC si prevede la realizzazione di un nuovo sistema RTB:

- RTB con Punto di rilevamento bidirezionale all'interno della galleria Trento Nord, in corrispondenza del PT Trento Nord, al Km ~6+740/P, e Punti di verifica in corrispondenza di
 - segnali di protezione S21/S22 di Bivio/PC Acquaviva (Km 0+925/P, a 5.815 metri dal PdR)
 - segnali di protezione esterni S21/S22 di PP/CC2 Roncafort (Km 12+777/P, a 6.037 metri dal PdR)

Rispetto al posizionamento dei sistemi di LS, si viene pertanto a configurare un modulo di circa 20 Km Lato Nord e 37 Km lato Sud tra i punti di lettura di LS e AC.

Le apparecchiature di cabina e di alimentazione relative ai punti di rilevamento RTB ubicati in galleria saranno installate nel bypass tecnologico del PPT Trento Nord, al Km 6+740/P.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

11 CAVI PER IL SEGNALAMENTO


Per la tratta AC del Lotto 3 - Circonvallazione di Trento è prevista l'adozione di cavi armati, nelle formazioni e composizioni in uso in altri impianti AV, e in particolare i cavi da impiegare nelle gallerie dovranno essere rispondenti alle ultime disposizioni RFI in materia.

In particolare, dovranno essere utilizzati cavi rispondenti alla specifica tecnica di fornitura RFI.DTC.ST.EP.SP.IFS.ES.409.A. per "Cavi elettrici con e senza armatura per impianti di segnalamento e sicurezza, tensione di esercizio $U_0/U_{af} = 450/750$ V, con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del Regolamento UE 305/2011", denominati nel seguito "cavi CPR".

La nota RFI-DTC-ST.E\A0011\P\17\0000120 del 27.06.2017 comunica le indicazioni di RFI sull'impiego dei cavi conformemente al CPR 305/2011, dal quale si deduce sintetizzando e restringendo l'attenzione alle attività in campo ferroviario:

- Per i cavi dei piazzali ferroviari, delle installazioni lungo linea all'aperto o su strutture e opere d'arte all'aperto, non incidendo essi sulle prestazioni di reazione al fuoco delle opere da costruzione, è possibile continuare ad impiegare cavi rispondenti alle Specifiche Tecniche RFI attualmente in vigore;
- Per i cavi da impiegare in galleria occorre che essi abbiano la marcatura CE con classe di reazione al fuoco ed ai fumi almeno **B2ca**, oltre a soddisfare i requisiti della Specifica Tecnica RFI;
- Per gli ambienti in cui " *Il rischio relativo all'incendio dipende dalla probabilità che esso si verifichi e dall'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e le cose*" i cavi da impiegare occorre che essi abbiano la marcatura CE con classe di reazione al fuoco ed ai fumi almeno **Cca**, oltre a soddisfare i requisiti della Specifica Tecnica RFI. La nota RFI-DTC-ST.E\A0011\P\17\0000120 del 27.06.2017 suggerisce che le attività non elencate nel DPR 151/2011, non sono ambienti a maggior rischio in caso di incendio. Essendo le stazioni ferroviarie e gli impianti ove si produce energia elettrica con motori endotermici (Gruppi Elettrogeni) per potenze superiori a 25 KW elencate nel DPR 151/2011, si dice che esse sono da comprendere nella fattispecie di questo punto se in essi ci sono luoghi specifici soggetti alle prescrizioni dei V.F.F. In conclusione, si può dedurre che i cavi da impiegare nei locali delle stazioni ferroviarie occorre che essi abbiano la marcatura CE con classe di reazione al fuoco ed ai fumi almeno **Cca**, oltre a soddisfare i requisiti della Specifica Tecnica RFI.

Per quanto riguarda l'ingombro in galleria dei cavidotti per segnalamento si faccia riferimento a quanto indicato per l'attrezzaggio tecnologico della sezione principale di intradosso.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

12 CARTELLONISTICA DI SEGNALAMENTO

Per la tratta AC di Circonvallazione di Trento verranno utilizzate le tipologie di cartelli attualmente in uso nelle linee attrezzate con ERTMS/L2 italiane e previsti nel Regolamento Segnali italiano.

In particolare, nel seguito si riporta il tipologico dei segnali di arresto utilizzati.

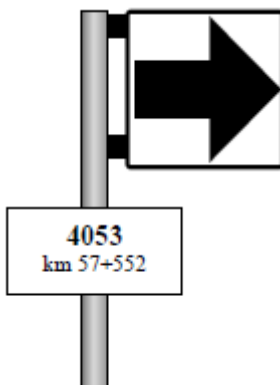


Figura 10 – Segnale Imperativo di Fine Sezione

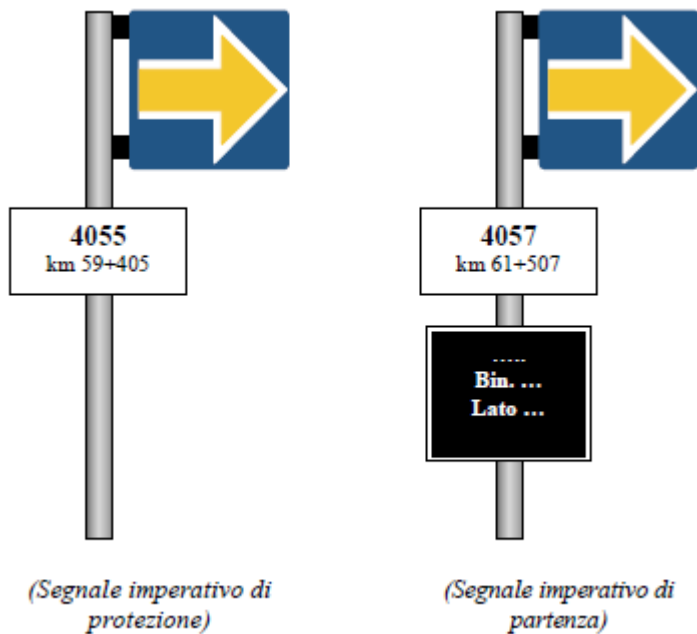


Figura 11 – Segnale Imperativo di PdS



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

RELAZIONE TECNICA IS


COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 58 RO	IS 00 00 001	A	34 di 41

13 GESTIONE DEL CAMBIO TENSIONE 3 KV – 25 KV (POC)

Come già precisato in precedenza, per consentire l'affiancamento e l'interscambio dei treni tra le linee AC e LS in corrispondenza del Bivio/PC Acquaviva, l'intera tratta di Linea AC di Circonvallazione di Trento sarà alimentata a 3 KV c.c.

Non saranno pertanto previsti Posti di Cambio tensione (POC) e di Cambio fase (PCF), con il relativo attrezzaggio della quota parte di Segnalamento (appositi gruppi di Boe).

In sede di realizzazione dei Lotti di Completamento, l'alimentazione della tratta AC sarà convertita da 3 KV c.c. a 25 KV c.a., con conseguente realizzazione dei necessari POC e PCF: tale attività è esclusa dal presente progetto.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

14 INTERCONNESSIONE CON LA LINEA STORICA

14.1 GENERALITA'

Il passaggio dei treni dalla tratta AC Lotto 3 - Circonvallazione di Trento e la attuale Linea Storica Verona-Brennero e viceversa avverrà all'altezza delle interconnessioni di Acquaviva e Roncafort.

Essendo entrambe le tratte AC e LS attrezzate con ERTMS-L2, ma ritenendo che i rispettivi due RBC potrebbero essere di diversi fornitori, si presuppone che in situazione di normale funzionamento degli impianti i treni possano passare da una linea all'altra tramite Hand-Over tra i due RBC, con punti informativi ERTMS del SDT opportunamente configurati per l'ingresso da LS a AC e viceversa.

Pertanto, il SDT dovrà garantire l'implementazione della funzionalità Hand-Over tra RBC della linea AC (Lotto 3) e RBC della linea storica, conforme al Subset 039 - Baseline 3

Si ritiene comunque utile, in caso di malfunzionamenti del RBC su Linea Storica, attrezzare l'interconnessione anche per la transizione da ERTMS Livello 2 a Livello 0 (solo segnalamento laterale) e viceversa, secondo le specifiche emesse dal gestore dell'Infrastruttura.

Il posizionamento degli enti di segnalamento (gruppi di boe, segnali luminosi, circuiti di binario ad audiofrequenza e codificati, ecc.) sui rami d'interconnessione d'ingresso/uscita in/da AV e sui tratti di linea storica interessati dovrà rispettare i requisiti espressi nei documenti [RIF6] e [RIF11] e brevemente riassunti nel seguito:

- l'ingresso/uscita sulla/dalla linea AV deve essere consentito senza riduzioni di velocità rispetto alla massima consentita quando il percorso in ingresso sulla stessa o sulla linea storica è stato correttamente formato;
- il cambio di livello del sistema di segnalamento (da ERTMS Livello 0 a ERTMS Livello 2) deve avvenire senza che si verifichino riduzioni di velocità;

Come accennato in precedenza, il PJ2 è il Posto di Servizio di linea storica contenente le apparecchiature di segnalamento necessarie al passaggio al sistema ERTMS di Livello 2 e alla gestione della Posto di Servizio.


Le relazioni tra Posti di Servizio PJ1 e PJ2 vengono trasmesse utilizzando il sistema di comunicazione Lunga Distanza in fibra ottica (doppia dorsale) e sono standardizzate dal protocollo vitale standard.

14.2 PP/ACC BIVIO/PC ACQUAVIVA (PJ2)

L'innesto lato Sud della tratta AC sulla Linea Storica sarà realizzato tramite l'interconnessione di Acquaviva, tramite un nuovo Bivio/PC su LS da inserire tra la stazione di Rovereto e Mattarello costituito da una comunicazione P/D e due deviatori semplici (tutti percorribili con Vmax in deviata di 100 Km/h) che istradano sui binari della tratta AC.

Gli interventi di segnalamento previsti per la quota parte di Linea Storica, da approfondire nelle successive fasi progettuali, saranno i seguenti:

- Realizzazione di un nuovo apparato Bivio/PC Acquaviva su Linea Storica, di tipologia PP/ACC, con le seguenti caratteristiche:
 - PP/ACC gestito dall'ACCM/SCCM della Linea Storica Logica, realizzato e attrezzato secondo la disposizione RFI 15/2015;
 - Stati operativi Presenziato a Distanza (PaD), Presenziato sul Posto (PsP) e Presenziato sul Posto in degrado (PsPdg) con postazione operatore circolazione locale;

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

- Deviatoi a 100 Km/k di tipo oleodinamici SO.1 con tg. 0,040;
- Realizzazione delle logiche di passaggio per l'interconnessione del nuovo PJ2/Bivio/PC Acquaviva con il PJ1/PT Acquaviva, con gestione dei nuovi segnali di confine AC;

Il nuovo ACC di PJ2/Bivio/PC Acquaviva sarà installato nel medesimo fabbricato tecnologico del PT Acquaviva, ubicato nell'area del piazzale di Emergenza all'imbocco Sud della Galleria Trento Nord (~ Km 0+525 Linea AC).

14.3 PP/ACC TRENTO RONCAFORT (PJ2)

L'innesto lato Nord della tratta AC sulla Linea Storica sarà realizzato tramite l'interconnessione di Roncafort, ovvero da una modifica al dispositivo di armamento del PP/ACC di Trento Roncafort già in esercizio, sul quale saranno implementati due deviatoi semplici e tre comunicazioni P/D (tutti percorribili con Vmax in deviata di 60 Km/h) che istradano sui binari della tratta AC.

Gli interventi di segnalamento previsti per la quota parte di Linea Storica, da approfondire nelle successive fasi progettuali, sono i seguenti:

- Riconfigurazione dell'apparato di Roncafort in esercizio (fornitore Alstom), con realizzazione di un nuovo Gestore di Area (GA1) per la gestione della nuova parte di piazzale relativa alla interconnessione, con le seguenti caratteristiche:
 - PP/ACC gestito dall'ACCM/SCCM della Linea Storica Logica, già realizzato e attrezzato secondo la disposizione RFI 15/2015;
 - Stati operativi Presenziato a Distanza (PaD), Presenziato sul Posto (PsP) e Presenziato sul Posto in degrado (PsPdg) con postazione operatore circolazione locale (già in esercizio);
 - Deviatoi aggiuntivi lato Sud a 60 Km/h con tg.0,074 di tipo tradizionale;
 - Realizzazione delle logiche di passaggio per l'interconnessione del nuovo PJ2/Trento Roncafort con il PJ1/PT Roncafort, con gestione dei nuovi segnali di confine AC.

Il nuovo Gestore di Area dell'ACC di Roncafort sarà installato nel medesimo fabbricato tecnologico di PT Roncafort, ubicato nell'area limitrofa alla SSE (~ Km 13+627/P Linea AC, ~ Km 97+735 LS).


Come si evince dal profilo schematico IS allegato al progetto, sono state effettuate alcune modifiche al segnalamento che hanno un impatto significativo sull'esercizio della stazione, e in particolare:

- Eliminazione, nella tratta Trento-Trento Roncafort, degli avvisi di stazione di Trento e di Trento Roncafort (i segnali di partenza/partenza esterna assumono gli aspetti di avviso);
- Implementazione del segnalamento plurimo in ingresso e partenza a Trento Roncafort lato Sud;
- Implementazione dell'aspetto R/G/G per le partenze interne verso Sud dai binari di precedenza di Trento Roncafort (distanza inferiore a 900m dal segnale di partenza esterno successivo).

14.4 PP/ACC TRENTO

Il tracciato della nuova variante di Linea Storica tra le stazioni di Trento e Trento Roncafort è interferente con la posizione dell'attuale Gestore di Area del PP/ACC di Trento, ubicato all'uscita lato Nord lato binario Pari al Km 96+177 LS.

Per consentire la realizzazione della nuova variante di tracciato sarà pertanto necessario predisporre un nuovo Gestore di Area, replicando il fabbricato in esercizio e le relative apparecchiature al suo interno, in una posizione più decentrata, sempre lato binario Pari, al Km 96+195 LS.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

Oltre allo spostamento del Gestore di Area, la necessità di diverse fasi di intervento per l'inserimento dell'interconnessione AC/LS tra Trento e Trento Roncafort comporterà la necessità di alcune riconfigurazioni dell'attuale PP/ACC di Trento in esercizio (fornitore Alstom).

14.5 DISTANZIAMENTO TRENI LS VERONA-BRENNERO

Le diverse fasi per l'inserimento delle nuove interconnessioni AC/LS del Lotto 3 lato Sud (Acquaviva) e lato Nord (Roncafort) comporteranno la rimodulazione del distanziamento treni nelle tratte interessate della LS Verona-Brennero, tutte attrezzate con BAcf e eRSC ad architettura distribuita (fornitore Alstom) e gestite dall'ACCM LS Verona-Brennero:

- Tratta Rovereto-Mattarello (eliminazione e spostamento PBA per inserimento Bivio/PV Acquaviva);
- Tratta Trento-Trento Roncafort (spostamento e successiva eliminazione dei PBA di avviso delle stazioni di Trento e Roncafort)

La rimodulazione delle tratte comporterà anche la riconfigurazione del PP/ACC di Rovereto e del PPM di Mattarello, oltre ai già citati PP/ACC di Trento e Trento Roncafort.

14.6 ACCM LS VERONA-BRENNERO

Le diverse fasi per l'inserimento del nuovo bivio/PC Acquaviva, delle riconfigurazioni dei PP/ACC, PPM e BA in esercizio per le nuove interconnessioni AC/LS del Lotto 3 SCCM LS Verona-Brennero comporteranno altrettante riconfigurazioni del Posto Centrale Multistazione (PCM) dell'ACCM LS Verona-Brennero (fornitore Alstom)

14.7 ERTMS-L2 SOVRAPPOSTO SU LS VERONA-BRENNERO

Le diverse fasi per l'inserimento delle nuove interconnessioni AC/LS del Lotto 3 SCCM LS Verona-Brennero comporteranno altrettante riconfigurazioni del Posto Centrale RBC e dell'attrezzaggio di piazzale per l'ERTMS-L2 sovrapposto della LS Verona-Brennero (fornitore Alstom)

14.8 SCMT LS VERONA-BRENNERO

Ipotizzando che allo stato inerziale siano ancora in esercizio gli impianti SCMT di stazione di linea sulla Linea Storica Verona-Brennero, le diverse fasi per l'inserimento delle nuove interconnessioni AC/LS del Lotto 3 SCCM LS Verona-Brennero comporteranno adeguamenti ai suddetti impianti SCMT.

14.9 SCC/SCCM LS VERONA-BRENNERO

In funzione delle diverse riconfigurazioni dell'ACCM LS Verona-Brennero, saranno necessarie le seguenti attività su SCC/SCCM di LS Verona-Brennero:

Riconfigurazioni con/senza modifiche del Modello Rete del sistema di supervisione e regolazione SCC/SCCM Direttrice Brennero a seguito di ognuna riconfigurazione dell'ACCM LS per il sistema di Regolazione della Circolazione e per i sottosistemi D&M, TSS e IaP)

Fornitura in opera di tutte le apparecchiature di Posto Periferico per il nuovo Bivio/PC Acquaviva e integrazioni o modifiche ai Posti Periferici eventualmente interessati da modifiche (Trento Roncafort)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

15 FABBRICATI TECNOLOGICI

15.1 GENERALITA'

I vincoli tecnologici considerati per il posizionamento dei fabbricati (considerando un margine di discrezionalità di +/- 50 m) sono i seguenti:

- distanza massima tra fabbricato tecnologico e ultimo ente (circuito di binario AF) gestito dall'impianto: 7 km
- distanza massima tra fabbricato tecnologico e deviatoio gestito da impianto: 2,7 km (applicazione realizzata per PM S. Giovanni sulla AV Roma-Napoli)

15.2 CARATTERISTICHE DEI FABBRICATI ALL'APERTO

La tratta AC del Lotto 3 di Circonvallazione di Trento prevede i seguenti siti per le installazioni dei Posti di Servizio di interconnessione:

N	Nome Posto di Servizio	Progressiva (Km bin. P)	Tipologia PPF	Tipo di ubicazione e note
1	PT Acquaviva (PJ1)	Km 0+500	PT	All'aperto, in corrispondenza dei marciapiedi FFP all'imbocco Sud Galleria Trento Nord (stesso fabbricato Bivio/PC Acquaviva)
2	PT Roncafort (PJ1)	Km 13+627	PT	Fabbricato all'aperto (stesso fabbricato GA1 Roncafort)

La tratta AC di Circonvallazione di Trento si interfacerà con i seguenti Posti di Servizio della Linea Storica (Direttrice Verona-Brennero) e prevede i seguenti siti:

N	Nome Posto di Servizio	Progressiva (Km bin. LS)	Tipologia PPF	Tipo di ubicazione e note
1	Bivio/PC Acquaviva (PJ2)	Km 85+525	PP/ACC	All'aperto, in corrispondenza dei marciapiedi FFP all'imbocco Sud Galleria Trento Nord (stesso fabbricato PT Acquaviva)
2	PP/ACC Trento Roncafort (PJ2)	Km 97+735	PP/ACC	Fabbricato all'aperto (stesso fabbricato PT Roncafort)

Come si evince dalle tabelle, per i punti di interconnessione si prevede la realizzazione di un unico fabbricato ad uso promiscuo, a due piani contenente sia l'impianto di Linea AC (PJ1) che l'impianto di Linea Storica (PJ2), con sale apparati e operatore opportunamente suddivise e sistema di alimentazione unico per AC e LS

Il posizionamento all'aperto dei fabbricati è preferibile al fine di evitare soggezioni all'esercizio in caso di manutenzione straordinaria degli impianti: inoltre essi dovrebbero essere, per quanto possibile, raggiungibili senza utilizzare carrelli e interruzioni, utilizzando la viabilità di accesso appositamente predisposta.

L'ubicazione dei suddetti Fabbricati tecnologici è stata ipotizzata come segue:

- PJ1/PJ2 Acquaviva: all'aperto, in corrispondenza dell'area piazzale Emergenza sita all'imbocco Sud Galleria Trento Nord lato binario Dispari AC.
- PJ1/PJ2 Roncafort: all'aperto, in corrispondenza dell'uscita Sud della stazione di Roncafort adiacente alla nuova variante di tracciato della Linea Storica lato binario Pari

I fabbricati saranno realizzati utilizzando i tipologici già in uso per analoghi edifici sulla Linea Storica, in particolare saranno del tipologico cosiddetto "T1" a due piani, di dimensioni di circa 25x10 metri (oltre ad una piazzola affiancata di circa 6x10 metri per il basamento del Gruppo elettrogeno).

Per quanto riguarda la tipologia dei locali all'interno dei suddetti fabbricati, si individuano i seguenti locali di competenza IS, TLC e Alimentazione, con le relative superfici:

PIANO	LOCALE	AREA STIMATA (m ²)
Piano Terra	Alimentazione SIAP	80
	Batterie	25
	Cabina MT/bt	50
	Quadri BT	25
	Apparati TLC LS	25
	Vano scale	25
Piano Primo	Apparati IS (AC)	80
	Apparati IS (LS)	80
	Operatore o Manutentore	35
	Servizi igienici	15
	Vano scale	20
TOTALE		460

L'altezza minima dei locali, da piano di calpestio del pavimento flottante a controsoffittatura, dovrà essere pari a 3,20 m.

Nei locali tecnologici è necessario provvedere alla realizzazione di:

- Pavimento di tipo flottante, antistatico, avente altezza minima utile di 60 cm dal piano, in grado di sopportare un carico uniformemente distribuito di 1.200 Kg/m²;
- Aperture sotto il livello del pavimento flottante, per permettere il passaggio dei cavi provenienti dall'esterno o diretti verso gli altri locali;
- Collegamenti ai pozzetti di arrivo cavi dagli enti di piazzale, tramite fasci di tubazioni che verranno opportunamente dimensionati nelle successive fasi progettuali;
- Cunicolo ispezionabile, delle dimensioni di 0,7 m × 6 m - profondità 0,50 m - fin sotto agli armadi di arrivo cavi dalle aperture verso l'esterno.

In ultimo si ricorda che deve essere realizzato anche un nuovo fabbricato per il GA di Trento, in sostituzione e con le stesse caratteristiche dimensionali dell'attuale, poiché per l'interferenza con la nuova variante di tracciato questo deve essere spostato rispetto alla attuale posizione dal Km 96+177 al Km 96+195 della LS.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	RELAZIONE TECNICA IS	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IS 00 00 001	REV. A

15.3 CARATTERISTICHE DEI LOCALI IN GALLERIA

La tratta AC del Lotto 3 di Circonvallazione di Trento prevede i seguenti siti per le installazioni dei Posti di Servizio in galleria:

N	Nome Posto di Servizio	Progressiva (Km bin. P)	Tipologia PPF	Tipo di ubicazione e note
1	PT Trento Nord	~Km 6+740	PT	In galleria, in apposito bypass tecnologico

In assenza di finestre utilizzabili all'interno della galleria, per gli apparati tecnologici si prevede l'installazione in apposito bypass tecnologico, ubicato in posizione circa baricentrica rispetto alla lunghezza della stessa.

Per quanto riguarda la tipologia dei locali all'interno dei suddetti fabbricati, si individuano i seguenti locali di competenza IS, TLC e Alimentazione, con le relative superfici:

LOCALE	AREA STIMATA (m ²)
Apparati IS/TLC (AC)	100
Alimentazione SIAP e BT	100
Batterie	20
Cabina MT/BT	40
Operatore Manutenzione	20
TOTALE	280

L'altezza minima dei locali, da piano di calpestio del pavimento flottante a soffitto, dovrà essere pari a 3,20 m, considerando che in caso di altezza insufficiente può essere omessa la realizzazione della controsoffittatura.

Per i PT in galleria non è prevista la realizzazione di servizi igienici.

In caso di suddivisione dei locali in bypass tecnologici adiacenti, dovrà essere prevista una apposita canalizzazione di collegamento trasversale dei bypass indipendente dalla canalizzazione delle due canne delle gallerie Pari e Dispari.

Nei locali tecnologici è necessario provvedere alla realizzazione di:

- Pavimento di tipo flottante, antistatico, avente altezza minima utile di 60 cm dal piano del bypass, in grado di sopportare un carico uniformemente distribuito di 1.200 Kg/m²;
- Aperture sotto il livello del pavimento flottante, per permettere il passaggio dei cavi provenienti dall'esterno o diretti verso gli altri locali;
- Collegamenti ai pozzetti di arrivo cavi dagli enti di piazzale, tramite fasci di tubazioni che verranno opportunamente dimensionati nelle successive fasi progettuali;
- Cunicolo ispezionabile, delle dimensioni di 0,7 m × 6 m - profondità 0,50 m - fin sotto agli armadi di arrivo cavi dalle aperture verso l'esterno.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 3: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

RELAZIONE TECNICA IS

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 58 RO	IS 00 00 001	A	41 di 41

16 SISTEMI DI ALIMENTAZIONE

I Sistemi di Alimentazione sia per gli impianti IS della Linea Storica che per la Linea AC del Lotto 3 - Circonvallazione di Trento non sono oggetto della presente trattazione e sono dettagliati sul progetto della specialistica LFM.